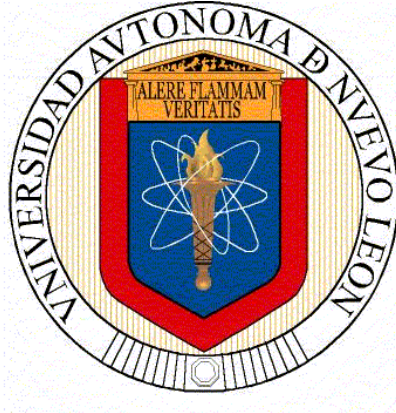


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**



**TESIS**

**HONGOS ECTOMICORRÍCICOS ASOCIADOS A LOS BOSQUES  
MIXTOS DE PINO-ENCINO, ENCINO Y CONÍFERAS EN EL EJIDO  
PUEBLO NUEVO EN EL ESTADO DE DURANGO**

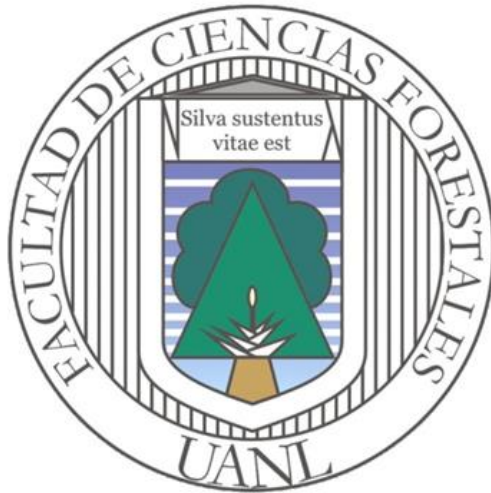
**PRESENTA**

**ING. JUAN CARLOS ÁVILA MERAZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

**DICIEMBRE, 2017**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**



**HONGOS ECTOMICORRÍDICOS ASOCIADOS A LOS BOSQUES  
MIXTOS DE PINO-ENCINO, ENCINO Y CONÍFERAS EN EL EJIDO  
PUEBLO NUEVO EN EL ESTADO DE DURANGO**

**PRESENTA**

**ING. JUAN CARLOS ÁVILA MERAZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

**LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO**

**DICIEMBRE, 2017**

**HONGOS ECTOMICORRÍDICOS ASOCIADOS A LOS BOSQUES  
MIXTOS DE PINO-ENCINO, ENCINO Y CONÍFERAS EN EL EJIDO  
PUEBLO NUEVO EN EL ESTADO DE DURANGO**

Aprobación de tesis



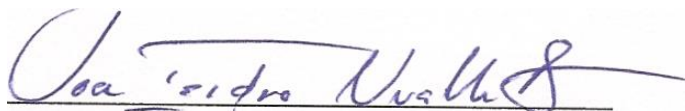
---

Director  
Dr. Fortunato Garza Ocañas



---

Asesor.  
Dr. Horacio Villalón Mendoza.



---

Asesor.  
Dr. José Isidro Uvalle Saucedo.



---

Asesor externo.  
Dr. Artemio Carrillo Parra.

Diciembre, 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradezco a la Facultad de Ciencias Forestales por haberme aceptado ser parte de la misma y abrirme las puertas de su seno científico para poder realizar mi maestría, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día en el trayecto de mi carrera.

Agradezco también al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme la beca, con la que se me permitió llevar acabo mis estudios de posgrado en la Facultad de Ciencia Forestales.

Agradezco también a mi asesor de tesis el Dr. Fortunato Garza Ocañas que me acompañó durante mi estadía en la maestría, y por medio de su colaboración, dirección y conocimientos tengo la satisfacción de terminar mi maestría satisfactoriamente.

Agradezco a mi esposa la Sra. Dora Emilia De la cruz Delgado por motivarme día a día, para poder culminar con este proyecto que nos propusimos, además por brindarme su apoyo emocional, moral y espiritual. Aunque hubo momentos difíciles donde lloramos otros alegres donde reímos, con amor, motivación y paciencia culminamos esta etapa con gran alegría y felicidad, gracias amor; por tu apoyo.

Mi agradecimiento también va dirigido al Ing. Rufino Meraz Alemán, Director técnico de el Ejido Pueblo Nuevo; Durango. Por darme la oportunidad de desarrollar mi proyecto de investigación en este Ejido a su cargo.

Para finalizar, agradezco a todos mis compañeros de clase durante la maestría en los cuatro semestres de la Facultad ya que gracias a su compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi maestría en ciencias forestales.

## DEDICATORIA

De manera muy especial mi tesis la quiero dedicar a Dios por haberme permitido hacer esta maestría en ciencias forestales, poder lograr un grado académico , además porque cada día, estuvo presente cuando más lo necesite y me alentó para poder seguir preparándome y lo más importante no rendirme por mucho que esto pareciera difícil, porque en mis horas de desvelo para preparación de una clase o un examen siempre estuvo acompañándome, no importando la hora en la que me acostara a descansar siempre estuvo conmigo y se quedaba a cuidarme y darme su protección. Por este motivo te lo agradezco Señor porque sé que si tu no hubieras estado acompañándome y llevándome de tu mano, no lo hubiera logrado. Gracias Señor por todo lo que me apoyaste y me brindaste tu amor y compañía en la realización de mi maestría y esta tesis para lograr obtener el grado.

Prosiguiendo con mi dedicatoria y no menos importante también quiero dedicar mi tesis a una persona muy especial la cual me dio su apoyo incondicional, para poder realizar esta maestría ya que con su amor, paciencia y confianza. De una manera muy eficiente me alentó, para poder llegar a la culminación de esta maestría. Que es un proyecto de vida para mi familia, claro que con esto les digo que estoy hablando de mi queridísima esposa la mujer que día con día, me alienta para echarle ganas a mi preparación profesional. Para así brindarle un futuro prometedor, que es lo; que más anhele el cumplir nuestras metas que nos hemos propuesto como familia, por que cabe destacar que mi esposa siempre me ha acompañado en los buenos momentos, no tan buenos y claro en los momentos desagradables durante el estudio de la maestría en la Facultad de Ciencias Forestales. Siendo mi esposa, compañera, amiga, asesora y la persona más cercana que me alienta cada día, a ser mejor en mi campo profesional. Gracias mi queridísima esposa, por acompañarme y estar siempre ahí para brindarme tu apoyo y confianza. Te lo agradezco inmensamente mi amor. Te amo.

## Índice general

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>4. HIPÓTESIS .....</b>	<b>3</b>
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
5.1 General.....	3
5.2 Específicos .....	3
<b>6. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>4</b>
6.1 Población .....	4
6.2 Clima.....	5
6.3 Orografía.....	5
6.4 Hidrografía .....	5
6.5 Flora.....	5
<b>7. MUESTREO DE HONGOS ECTOMICORRÍCICOS.....</b>	<b>6</b>
7.1 Establecimiento de parcelas.....	6
7.2 Colecta de material micológico.....	6
7.3 Peso fresco de los esporomas .....	6
7.4 Peso seco de esporomas.....	7
<b>8. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>9. ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>8</b>
9.1 Diversidad de hongos ectomicorrícicos .....	8
9.2 Índice de diversidad .....	8
9.3 Índice de similitud .....	8
<b>10. VARIABLES FÍSICAS .....</b>	<b>9</b>
10.1 Programa estadístico de CANOCO.....	9
10.2 Altitud .....	9
10.3 Humedad .....	10
10.4 Alcalinidad .....	10
10.5 Luminosidad .....	10
<b>11. MUESTREO DE HONGOS ECTOMICORRÍCICOS.....</b>	<b>10</b>

11.1 Establecimiento de parcelas.....	10
11.2 Colecta de material micológico .....	11
11.3 Peso fresco de los esporomas.....	11
11.4 Peso seco de esporomas.....	12
12. CARACTERIZACIÓN DE BOSQUES .....	12
13. RESULTADOS 2016.....	14
<b>13.1 Diversidad</b> .....	14
13.1.1 Bosque de pino-encino.....	14
13.1.2 Bosque de encino .....	14
13.1.3 Bosque de coníferas .....	15
13.1.4 Peso fresco y seco de esporomas .....	15
<b>14. COMPARACIÓN DE PESO FRESCO Y SECO DE 2016</b> .....	17
14.1 Bosque de pino-encino.....	17
14.2 Bosque de encino.....	18
14.3 Bosque de coníferas .....	19
14.4 Caracterización de los sitios:.....	19
15. RESULTADOS.....	24
<b>15.1 Análisis de datos con MVSP</b> .....	24
<b>15.1.1 Bosque de pino-encino</b> .....	24
<b>15.1.2 Bosque de encino</b> .....	25
<b>15.1.3 Bosque de coníferas</b> .....	25
<b>15.1.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas</b> .....	26
15.2 Análisis de datos por tipo de bosque con coeficiente de Jaccard .....	26
<b>15.3 Análisis de correspondencia canónica (CANOCO)</b> .....	31
15.3.1 Bosque de pino-encino.....	31
15.3.2 Bosque de encino .....	32
15.3.3 Bosque de coníferas .....	32
15.3.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas .....	33
15.4 Diagramas de ordenación de CANOCO.....	33
<b>16. DIVERSIDAD DE LOS HONGOS DE COLECTA 2017</b> .....	36
16.1 DIVERSIDAD MÁS ABUNDANTE EN LOS BOSQUES ESTUDIADOS. ....	36
16.1.1 Bosque de pino-encino.....	36

16.1.2 Bosque de encino .....	37
16.1.3 Bosque de coníferas.....	37
18.2 PESO FRESCO Y SECO DE ESPOROMAS .....	37
16.1.4 Bosque pino-encino .....	38
16.1.5 Bosque de encino .....	38
16.1.6 Bosque de coníferas .....	40
<b>17. COMPARACIÓN DE PESO FRESCO Y SECO DE 2017.....</b>	<b>41</b>
17.1 Bosque de pino-encino.....	41
17.2 Bosque de encino.....	42
17.3 Bosque de coníferas .....	42
<b>18. RESULTADOS Y MVSP .....</b>	<b>43</b>
<b>18.1 Análisis de datos con MVSP .....</b>	<b>43</b>
18.1.1 Bosque de pino-encino .....	43
18.1.2 Bosque de encino .....	43
18.1.3 Bosque de coníferas .....	44
18.1.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas .....	44
<b>19. CARACTERIZACIÓN DE DENDROGRAMAS MVSP.....</b>	<b>45</b>
19.1 Análisis de datos por tipo de bosque con coeficiente de Jaccard colectas 2017 .....	45
<b>20. ANÁLISIS DE (CANOCO) 2017 .....</b>	<b>49</b>
20.1 Bosque de pino-encino.....	49
20.2 Bosque de encino.....	49
20.3 Bosque de coníferas .....	50
20.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas .....	50
20.5 Diagramas de ordenación de CANOCO .....	51
<b>21. COMPARACIÓN ESPECIES DE 2016 Y 2017.....</b>	<b>53</b>
21.1 Peso fresco y peso seco .....	54
21.2 Diversidad de hongos micorrícicos.....	56
<b>22. COMPARACIÓN DE ESPECIES EN SITIOS 2016 Y 2017 .....</b>	<b>58</b>
22.1 Bosque de pino-encino.....	58
22.2 Bosque de encino.....	59
22.3 Bosque de coníferas .....	60



<b>23. PRESENCIA DE LAS ESPECIES 2016 Y 2017</b>	61
<b>23.1 Bosque de pino-encino</b>	61
23.2 Bosque de encino	62
23.3 Bosque de coníferas	64
23.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas	65
<b>25. CONCLUSIONES</b>	68
26. BIBLIOGRAFÍA	69
27. ANEXO FOTOGRÁFICO	72
27.1 Bosque de pino-encino	72
27.2 Bosque de encino	73
27.3 Bosque de coníferas	74

## Índice de Figuras

Figura 1. Localización de área de estudio .....	4
Figura 2. Caracterización de bosques .....	11
Figura 3. Colecta de material micológico .....	11
Figura 4. Peso de frutos .....	12
Figura 5. Frutos secando .....	12
Figura 6. Medida de diámetro con forcípula .....	13
Figura 7. Muestra la diversidad de hongos en bosque de pino-encino .....	14
Figura 8. Muestra la diversidad de hongos en bosque de encino .....	15
Figura 9. Muestra la diversidad de hongos en bosque de coníferas .....	15
Figura 10. Muestra relación peso fresco y peso seco en bosque pino-encino .....	18
Figura 11. Muestra relación peso fresco y peso seco en bosque de encino .....	18
Figura 12. Muestra relación peso fresco y peso seco en bosque de coníferas .....	19
Figura 13. Muestra relación altura-diámetro en bosque pino-encino .....	20
Figura 14. Muestra relación altura-diámetro en bosque pino-encino .....	20
Figura 15. Muestra relación altura-diámetro en bosque pino-encino .....	20
Figura 16. Muestra relación altura-diámetro en bosque pino-encino .....	21
Figura 17. Muestra relación altura-diámetro en bosque de encino .....	21
Figura 18. Muestra relación altura-diámetro en bosque de encino .....	22
Figura 19. Muestra relación altura-diámetro en bosque de encino .....	22
Figura 20. Muestra relación altura-diámetro en bosque de encino .....	22
Figura 21. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas. ....	23
Figura 22. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas .....	23
Figura 23. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas .....	23
Figura 24. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas .....	24
Figura 25. Clasificación de grupos de géneros en bosque de Pino-Encino .....	27
Figura 26. Clasificación de grupos de sitios en bosque de Pino-Encino .....	27
Figura 27. Clasificación de grupos de géneros en bosque de Encino .....	28
Figura 28. Clasificación de grupos de sitios en bosque de Encino .....	28
Figura 29. Clasificación de géneros en bosque de coníferas .....	29
Figura 30. Clasificación de grupos de sitios en bosque de Coníferas .....	29
Figura 31. Clasificación de géneros en tres tipos de bosque .....	30
Figura 32. Clasificación de sitios en tres tipos de bosque .....	31
Figura 33. Distribución de géneros y variables físicas de bosque pino-encino .....	34
Figura 34. Distribución de géneros y variables físicas de bosque encino .....	34
Figura 35. Distribución de géneros y variables físicas de bosque de coníferas .....	35
Figura 36. Géneros y variables físicas de bosques de pino-encino, encino y coníferas	35
Figura 37. <i>Amanita cochiseana</i> , (1) <i>Amanita muscaria</i> var. <i>Flavovolvata</i> (2) y <i>Ganoderma</i> spp. (3) .....	36
Figura 38. <i>Amanita jacksonii</i> (1), <i>Russula</i> spp (2) y <i>Lactarius argillacifolius</i> (3) .....	37
Figura 39. <i>Amanita rubescens</i> (1), <i>Cortinarius</i> spp (2) y <i>Russula</i> spp (3) .....	37

Figura 40. Muestra relación peso fresco y seco en bosque pino-encino .....	41
Figura 41. Muestra relación peso fresco y seco en bosque pino-encino .....	42
Figura 42. Muestra relación peso fresco y seco en bosque de coníferas.....	42
Figura 43. Clasificación de grupos de géneros en bosque de pino-encino .....	46
Figura 44. Clasificación de grupos de sitios en bosque de pino-encino .....	46
Figura 45. Clasificación de grupos de géneros en bosque de encino .....	47
Figura 46. Clasificación de grupos de géneros en bosque de coníferas .....	48
Figura 47. Clasificación de géneros en tres tipos de bosque 2017 .....	49
Figura 48. Distribución de géneros y variables físicas de bosque pino-encino .....	51
Figura 49. Distribución de géneros y variables físicas de bosque encino .....	52
Figura 50. Distribución de géneros y variables físicas de bosque de coníferas. ....	52
Figura 51. Géneros y variables físicas de bosques de pino-encino, encino y coníferas	53
Figura 52. Muestra el total del peso fresco y seco en bosques 2016.....	55
Figura 53. Muestra el total del peso fresco y seco en bosques 2017.....	55
Figura 54. Muestra el peso fresco total de los bosques .....	56
Figura 55. Muestra la diversidad de especies en los bosques 2016 .....	57
Figura 56. Muestra la diversidad de especies en los bosques 2017 .....	57
Figura 57. Muestra la diversidad total de especies en los bosques 2017.....	58
Figura 58. Muestra la presencia de especies en el bosque de pino-encino.....	62
Figura 59. Muestra especies presentes en el bosque de encino .....	63
Figura 60. Muestra la presencia en porcentaje de especies en el bosque de coníferas	64
Figura 61. Muestra la presencia en porcentaje de especies en los tres bosques .....	66

## Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de géneros en bosque de pino-encino.....	16
Tabla 2. Clasificación de géneros en el bosque de encino .....	16
Tabla 3. Clasificación de géneros en bosque de coníferas.....	17
Tabla 4. Matrices de especies de bosque pino-encino .....	25
Tabla 5. Matrices de especies de bosque encino .....	25
Tabla 6. Matrices de especies de bosque coníferas .....	25
Tabla 7. Matrices de especies de bosque pino-encino, encino y coníferas .....	26
Tabla 8. Matrices de especies de bosque pino-encino .....	31
Tabla 9. Matrices de variables de bosque pino-encino.....	32
Tabla 10. Matrices de especies de bosque encino.....	32
Tabla 11. Matrices de variables de bosque encino .....	32
Tabla 12. Matrices de especies de bosque coníferas .....	32
Tabla 13. Matrices de variables de bosque coníferas.....	32
Tabla 14. Matrices de especies de los tres bosques.....	33
Tabla 15. Matrices de variables de los bosques .....	33
Tabla 16. Clasificación de géneros en bosque de pino-encino .....	38
Tabla 17. Clasificación de géneros en bosque de encino .....	39
Tabla 18. Clasificación de géneros en bosque de coníferas.....	40
Tabla 19. Matrices de especies de bosque pino-encino.....	43
Tabla 20. Matrices de especies de bosque encino.....	44
Tabla 21. Matrices de especies de bosque coníferas .....	44
Tabla 22. Matrices de especies de bosque pino-encino, encino y coníferas .....	45
Tabla 23. Matrices de especies de bosque pino-encino.....	49
Tabla 24. Matrices de variables de bosque pino-encino.....	49
Tabla 25. Matrices de especies de bosque encino.....	50
Tabla 26. Matrices de variables de bosque encino .....	50
Tabla 27. Matrices de especies de bosque coníferas .....	50
Tabla 28. Matrices de variables de bosque coníferas.....	50
Tabla 29. Matrices de especies de bosque pino-encino, encino y coníferas .....	50
Tabla 30. Matrices de variables de bosque pino-encino, encino y coníferas .....	51
Tabla 31. Caracterización de especies de hongos micorrícicos de los tres bosques ....	54
Tabla 32. Hongos micorrícicos presentes en 2016 y 2017 de bosque pino-encino .....	59
Tabla 33. Hongos micorrícicos presentes en 2016 y 2017 de bosque encino.....	60
Tabla 34. Hongos micorrícicos presentes en 2016 y 2017 de bosque de coníferas.....	61
Tabla 35. Presencia de especies del 2016 y 2017 de bosque de pino-encino .....	62
Tabla 36. Presencia de especies del 2016 y 2017 de bosque de coníferas .....	64
Tabla 37. Presencia en porcentaje de especies de 2016 y 2017 de los bosques en general .....	65

## RESUMEN

El presente trabajo se llevará a cabo en el Municipio de Pueblo Nuevo, Durango. El cual consistirá en hacer un inventario de la diversidad de especies de hongos ectomicorrícicos asociadas al bosques de pino-encino, encino y coníferas. Se colectaron e identificaron 202 especies de macromicetos asociados a los 3 bosques con 4 sitios de muestreo, estas pertenecen a 3 clases, 7 órdenes, 18 familias y 19 géneros. Las clases son Basidiomycetes, Agaricomycetes y Sordariomycetes. Las órdenes son Cantharellales, Agaricales, Boletales, Polyporales, Cortinariales, Hypocreales, Russulales. Las familias son Scutigeraceae, *Amanitaceae*, *Physalacriaceae*, *Boletaceae*, *Cantharellaceae*, *Cortinariaceae*, *Entolomataceae*, *Ganodermataceae*, *Tricholomataceae*, *Hymenogastraceae*, *Hypocreaceae*, *Inocybaceae*, *Russulaceae*, *Agaricaceae*, *Polyporaceae*, *Bankeraceae*, *Strophariaceae*. Los géneros los cuales son; *Albatrellus*, *Amillaria*, *Boletus*, *Cantharellus*, *Cortinarius*, *Entoloma*, *Ganoderma*, *Gymnopus*, *Hebeloma*, *Hypomyces*, *Inocybe*, *Lactarius*, *Lycoperdon*, *Phylloporus*, *Polyporus*, *Russula*, *Sacordon*, *Stropharia*, *Tylopilus*. Se realizó la colecta y toma de datos de los especímenes en campo y laboratorio para su identificación de las temporadas de 2016 y 2017. Se midió el peso fresco y seco de las especies encontradas en los sitios de muestreo de las dos temporadas de 2016 y 2017 encontrando El peso fresco y peso seco de temporada de 2016 los datos fueron bosque, pino-encino con datos de peso fresco de 1508 gr y peso seco de 166.51 gr, encino con peso fresco de 2441.45 gr y peso seco de 222.36 gr y por último el bosque de coníferas con peso fresco de 611.52 gr y peso seco de 64.93 gr. Además la temporada del año 2017 con pesos de hongos micorrícicos en tres tipos bosques, pino-encino con peso fresco de 1822 gr y peso seco de 285.50 gr, encino con peso fresco de 3370 gr y peso seco de 353.2 gr y por último el bosque de coníferas con peso fresco de 1788 gr y peso seco de 127.66 gr. La diversidad en la temporada de 2016 para bosque de pino-encino con 31 especies, encino con 34 especies y por ultimo coníferas con 18 especies en esta temporada. Para temporada de 2017, para los bosques de pino-encino un total de 29 especies, el de encino con 60

especies y el de coníferas con 32 especies de hongos micorrícicos. Se caracterizó la vegetación tomando en cuenta los datos de edad del arbolado, especies, pendiente, tipo de suelo, pH del suelo, temperatura del suelo y del ambiente y orientación entre otros parámetros. Con la información recabada en la temporada de lluvias (i.e. Julio-Agosto 2016-2017) se procedió a realizar el análisis de datos por medio de Índice de Jackard. Por último se realizó un análisis multivariado de la información colectada en campo a fin de evaluar la diversidad, productividad y la relación de las especies de hongos ectomicorrícicos en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango.

## **ABSTRACT**

The present work will be carried out in the Municipality of Pueblo Nuevo, Durango. This will consist in making an inventory of the diversity of species of ectomycorrhizal fungi associated with pine-oak, oak and coniferous forests. We collected and identified 202 species of macromycetes associated with the 3 forests with 4 sampling sites; these belong to 3 classes, 7 orders, 18 families and 19 genera. The classes are Basidiomycetes, Agaricomycetes and Sordariomycetes. The orders are Cantharellales, Agaricales, Boletales, Polyporales, Cortinariales, Hypocreales, Russulales. The families are Scutigeraceae, Amanitaceae, Physalacriaceae, Boletaceae, Cantharellaceae, Cortinariaceae, Entolomataceae, Ganodermataceae, Tricholomataceae, Hymenogastraceae, Hypocreaceae, Inocybaceae, Russulaceae, Agaricaceae, Polyporaceae, Bankeraceae, Strophariaceae. The genres which are; Albatrellus, Amillaria, Boletus, Cantharellus, Cortinarius, Entoloma, Ganoderma, Gymnopus, Hebeloma, Hypomyces, Inocybe, Lactarius, Lycoperdon, Phylloporus, Polyporus, Russula, Sacordon, Stropharia, Tylopilus. The data collection of the specimens in the field and laboratory was carried out to identify the seasons of 2016 and 2017. The fresh and dry weight of the species found in the sampling sites of the two seasons of 2016 and 2017 was measured. finding The fresh weight and dry weight of season 2016 the data were forest, pine-oak with data of fresh weight of 1508 g and dry weight of 166.51 g, oak with fresh weight of

2441.45 g and dry weight of 222.36 g and finally the coniferous forest with fresh weight of 611.52 gr and dry weight of 64.93 gr. In addition the season of 2017 with weights of mycorrhizal fungi in three types forests, pine-oak with fresh weight of 1822 gr and dry weight of 285.50 gr, oak with fresh weight of 3370 gr and dry weight of 353.2 gr and finally the forest of conifers with fresh weight of 1788 gr and dry weight of 127.66 gr. The diversity in the 2016 season for pine-oak forest with 31 species, encino with 34 species and finally conifers with 18 species this season. For the 2017 season, for pine-oak forests a total of 29 species, the oak tree with 60 species and the conifer tree with 32 species of mycorrhizal fungi. The vegetation was characterized taking into account the data of the age of the trees, species, slope, type of soil, pH of the soil, temperature of the soil and the environment and orientation among other parameters. With the information collected during the rainy season (July-August 2016-2017), the data analysis was carried out using the Jackard Index. Finally, a multivariate analysis of the information collected in the field was carried out in order to evaluate the diversity, productivity and the relationship of ectomycorrhizal fungi species in the municipality of Pueblo Nuevo, Durango.

# 1. INTRODUCCIÓN

México se considera un país megadiverso en cuanto a grupos de organismos, ocupando el quinto lugar en el mundo por su gran número de especies y endemismos, y cuenta con el 10% de la diversidad terrestre del planeta. Su situación geográfica, así como su accidentada topografía con variedad de altitudes y climas han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y formas de vida, lo que le confiere a México una elevada diversidad biológica (Mittermeier y Goettsch, 1992; Conabio, 1998).

El reino Fungí representa una de los más grandes acervos de biodiversidad con actividades ecológicas cruciales en todos los ecosistemas y con una gran variabilidad en morfología y ciclos de vida. Los organismos incluidos en la categoría de hongos son tan diversos que es difícil dar una diagnosis diferencial concisa, pero pueden ser descritos como organismos, en su mayoría, filamentosos con crecimiento apical, eucarióticos, aclorófilos, heterótrofos por absorción, con reproducción asexual y sexual por medio de esporas, y con pared celular principalmente constituida por quitina o celulosa (Herrera y Ulloa, 1990).

Los ecosistemas forestales templados de México presentan las condiciones climáticas (templado-frio) y edáficas aptas para la producción de hongos silvestres comestibles (Arteaga y Moreno 2006).

Es muy común relacionar estos ecosistemas forestales complejos que brindan múltiples bienes y servicios, únicamente con la producción de madera, leña, forraje y agua; pasando desapercibidos otros importantes bienes como los productos forestales no maderables entre los que encontramos a los hongos silvestres comestibles y las plantas medicinales (Arteaga y Moreno, 2006).

Los hongos tienen un importante papel en el funcionamiento de todos los ecosistemas, son los encargados de la degradación de la materia orgánica, otros muchos forman asociaciones micorrízicas simbióticas con las raíces de



las plantas, siendo estas imprescindibles para la supervivencia de los ecosistemas forestales (Guzmán, 1995).

Muchas especies de hongos silvestres tienen la característica ecológica de establecer relaciones de simbiosis micorrízica con los árboles forestales e.g. de la familia Coníferas y latifoliadas como Fagaceae y Betulaceae (El Karkouri et al., 2005), así como todas las variedades de y especies de nogal, álamo y sauce. (Morcillo y Sánchez, 2000)

Los hongos que forman las ectomicorrizas son principalmente los Basidiomycetes y Ascomycetes incluyendo muchos de los que fructifican bajo tierra, conocidos como trufa. Algunos géneros de hongos e forman ectomicorrizas son *Amanita*, *Boletus*, *Hebeloma*, *Laccaria*, *Lactarius*, *Pisolithus*, *hizopogon*, *Russula*, *Scleroderma*, *Suillus*, *Tricholoma*, *Cenococcum* y *Tuber*, mientras que sus plantas huésped son todas las gimnospermas y angiospermas (Castellano y Molina, 1989; Selosse et al., 2006).

## 2. ANTECEDENTES

Entre los trabajos más relevantes que han citado especies de hongos en el estado de Durango se pueden mencionar los de Rodríguez-Scherzer y Guzmán-Dávalos, quienes presentan un listado de 109 especies de hongos superiores (macromicetos) de las reservas de la biosfera de la Michilia y de Mapimí; (Quintos et al., 1984) Determinaron 100 especies de hongos, de los cuales solo 29 eran ectomicorrícicos, siendo las familias *Amanitaceae* y *Russulaceae* las más ampliamente representadas, (Perez-Silva y Aguirre-Acosta.,1985) identificaron 132 especies de hongos en Durango, en diferentes localidades de los municipios de Pueblo Nuevo, Suchil, Tepehuanes, y Durango. El presente estudio pretende dar a conocer la diversidad de especies ectomicorrícicas en el área de estudio Ejido Pueblo Nuevo además de medir la productividad de las mismas en los sitios de muestreo.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Debido a que se tiene poco conocimiento de hongos ectomicorrícicos asociados con especies arbóreas en Durango, porque muy pocos han realizado trabajos de micología y los pocos que se han hecho solo han sido para clasificación de especies. Surgiendo así la necesidad de llevar a cabo esta investigación de ectomicorrización de hongos la cual tendrá grandes beneficios a su población porque les permitirá conocer cuánto es lo que se produce de hongo, podrán aprovechar este recurso no maderable y obtener utilidades extras en El Ejido Pueblo Nuevo, Durango.

### **4. HIPÓTESIS**

Los bosques de Pino-Encino, Encino y Coníferas presentan una alta diversidad y productividad de hongos micorrícicos silvestres en El Ejido Pueblo Nuevo Durango.

### **5. OBJETIVOS**

#### **5.1 General**

Conocer la diversidad de especies de hongos ectomicorrícicos asociadas al bosque de pino-encino, encino y coníferas en El Ejido Pueblo, Nuevo; Durango.

#### **5.2 Específicos**

- Colectar las diferentes especies de hongos micorrícicos en diferentes sitios con bosque de Pino-Encino. Encino y Coníferas en el Municipio de Pueblo Nuevo, Durango.
- Identificar las especies colectadas.
- Determinar la diversidad de especies en los sitios de muestreo.
- Determinar la producción (kg/ha) de las especies encontradas.

- Determinar variables asociadas al crecimiento de las especies de hongos ectomicorrícicos por tipo de bosque (e.g. 1.- clima, 2.- tipo de suelo 3.- temperatura del suelo, 4.- pH del suelo 5.- edad del arbolado, 6.- Porcentaje de luminosidad, 7.- Exposición, 8.- Pendiente).

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

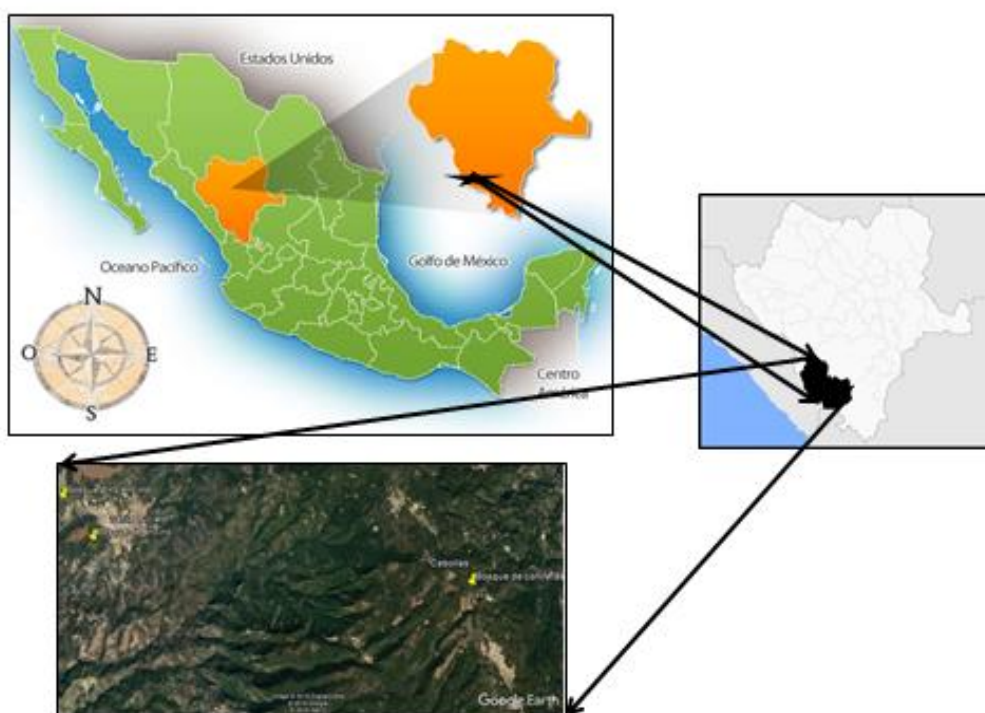


Figura 1. Localización de área de estudio

El territorio está ubicado totalmente en la Sierra Madre Occidental con la porción septentrional sobre las cumbres de la cordillera, que aquí se presentan como una inmensa planicie elevada de 2,500 a 2,600 metros sobre el nivel del mar.

### 6.1 Población

La población del municipio de Pueblo Nuevo, en el estado de Durango, México. Cuenta con 50, 417 personas. (INEGI, 2015).

## **6.2 Clima**

El clima es templado semifrío con áreas semisecas-semifria y unas cuantas porciones sub-húmedas semifrias. Las temperaturas extremas son de 36 °C y de -18 °C. Presenta una precipitación media anual de 1,300 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de junio, julio agosto y septiembre, presentándose las primeras heladas en octubre y la última en junio. En los meses de diciembre y enero se registran nevadas, principalmente.

## **6.3 Orografía**

El territorio está ubicado totalmente en la Sierra Madre Occidental con la porción septentrional sobre las cumbres de la cordillera, que aquí se presentan como una inmensa planicie elevada de 2,500 a 2,600 metros sobre el nivel del mar, desgarrada por el cauce de las barrancas que rompen la meseta como verdaderas cortaduras, formando el sistema de mesas llamadas de El Salto y La Ciudad, que están cubiertas por el más hermoso bosque de pinos, el cual ha sido aprovechado desde tiempos remotos, y que lo será definitivamente si se lleva a cabo una adecuada explotación forestal.

## **6.4 Hidrografía**

La región tiene drenaje al pacífico en un 99.5% de acuerdo a los criterios del (Plan Nacional Hidráulico), localizándose al norte la parte alta de la cuenca del río Presidio, con escurrimientos primarios generalmente temporales que originan sus principales afluentes como son los arroyos: "El Jaral", "Las Vegas" y "El Salto" que en conjunto forman la quebrada de San Juan.

## **6.5 Flora**

Bosques predominantes de pino a pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías. En el 81% de sus bosques predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.

## **7. MUESTREO DE HONGOS ECTOMICORRÍCICOS.**

### **7.1 Establecimiento de parcelas**

El muestreo de campo se llevara a cabo durante cuatro semanas correspondientes a las épocas de lluvia en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, las cuales comprenden del día 10 de julio al 10 de Agosto del año 2016. Se realizara un muestreo aleatorio estratificado por tipos de vegetación identificándose en cuatro principales condiciones de muestreo: 1) Bosque mixto (pino-encino), 2) Bosque con uso de agostadero (área de ganadería), 3) Bosque con regeneración natural (mixto), 4) Bosque con aprovechamiento forestal (mixto). Se establecerán 8 parcelas rectangulares permanentes de 5 \* 35 m. (175 m<sup>2</sup>) por cada tipo de vegetación (Martínez, 2008). Se obtendrán como resultado 40 parcelas totales (7,000 m<sup>2</sup>) distribuidos en los alrededores de El Ejido Pueblo Nuevo, Durango.

### **7.2 Colecta de material micológico**

Posteriormente al establecimiento de las parcelas, serán colectados los esporomas de hongos ectomicorrícicos encontrados dentro del área de muestreo y pre identificar las especies mediante guías de campo (Metzler, y Metzler, 1992; Pacioni, 1982).

Se les tomara una fotografía en campo y se registraran sus características macroscópicas para posteriormente llevarlos al laboratorio para su identificación microscópica utilizando la literatura especializada.

### **7.3 Peso fresco de los esporomas**

Al finalizar la colecta del material micológico, se llevara a cabo el pesaje de los esporomas con la ayuda de una báscula de mano. Posteriormente serán etiquetados y colocados en bolsas de papel encerado para su futura deshidratación, conservación y posterior tratamiento.

#### 7.4 Peso seco de esporomas

Se llevara a cabo la deshidratación de los esporomas mediante una secadora eléctrica. En el laboratorio se procederá a la identificación de las especies siguiendo los procedimientos descritos por (García y Garza, 2001).

### 8. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Se llevarán a cabo las mediciones de parámetros de la vegetación son los siguientes (Velasco et al., 2010):

Serán cuantificadas todas las especies de árboles localizadas dentro de la parcela de muestreo.

Diámetro normal (DAP): se obtendrán los diámetros a la altura de pecho (1.30 m.) con la ayuda de una forcípula, considerando solo aquellos árboles con diámetros mayores a 10 cm.

Cobertura de la copa: para la determinación de la cobertura promedio por parcela se medirán las coberturas de cada árbol midiendo los diámetros mayores (rama más larga) y menores (rama más corta), se utilizara la siguiente fórmula para calcular el área del círculo:

$$A = \frac{\pi}{4} * d^2$$

Dónde:

A= Área o espacio ocupado por especie (m<sup>2</sup>)

d= Diámetro promedio obtenido para cada árbol.

$\pi = 3.1416$

## **9. ANÁLISIS DE DATOS**

### **9.1 Diversidad de hongos ectomicorrícicos**

Para conocer la densidad en cada parcela serán cuantificados los esporomas presentes.

Serán realizadas dos repeticiones de muestreo durante una misma temporada de lluvias, la primera de ellas se llevara a cabo durante las dos primeras semanas de Julio, mientras que la segunda repetición se llevara entre la tercera y cuarta semana de Julio. Con la finalidad de comparar el comportamiento de los hongos ectomicorrícicos a lo largo de la temporada de lluvia en distintas condiciones de sitio y condiciones ambientales.

### **9.2 Índice de diversidad**

Para cada tipo de sitio se realizara un análisis de biodiversidad mediante el índice de Margalef, buscando determinar los valores de diversidad de hongos ectomicorrícicos para cada condición, este índice es representado de la siguiente manera (Moreno, 2001):

$$I=(s-1) / \ln N$$

I= índice de biodiversidad

s= Número de especies presentes

N= número total de individuos encontrados (perteneciente a todas las especies)

Ln= logaritmo neperiano de un número.

### **9.3 Índice de similitud**

Así mismo para cada tipo de vegetación se realizara el índice de similitud de Jaccard, con datos cualitativos, el cual expresa el grado en que dos comunidades son semejantes por la composición de especies (hongos ectomicorrícicos) presentes en ellas, este índice se representa de la siguiente manera:

$$I J = C / A + B + C$$

I J= Índice de similitud de Jaccard

A= Número de especies presentes en la comunidad A

B= Número de especies presentes en la comunidad B

C= Número de especies presentes en ambos sitios

## **10. VARIABLES FÍSICAS**

### **10.1 Programa estadístico de CANOCO**

Se obtendrán las variables de coordenadas geográficas de la parcela, fecha del muestreo, elevación sobre el nivel del mar, exposición y pendiente del terreno; con la ayuda de un potenciómetro se obtendrá la luminosidad del ambiente, el potencial de hidrogeno (pH) y la humedad del suelo. Con estos datos se realizaran un programa estadístico de CANOCO las variables físicas independientes (Exposición, luz, pendiente, humedad y elevación); con el fin de conocer cuál de estas variables influye más en la densidad de esporomas de hongos ectomicorrízicos en los distintos tipos de vegetación muestreada. CANOCO tiene las ventajas de ser uno de los más certeros programas estadísticos disponibles, puede correr eficientemente en grandes bases de datos, manejar cientos de variables entrantes sin excluir ninguna, dar estimados de que variables son importantes en la clasificación, tener un método eficaz para estimar datos.

### **10.2 Altitud**

Se denomina altitud a la distancia vertical que existe entre cualquier punto de la Tierra en relación al nivel del mar. Para calcular la altitud, se toma como referencia el nivel del mar, y es por ello que la altitud se expresa con una cifra seguida del símbolo (msnm), que significa "metros sobre el nivel del mar.



### **10.3 Humedad**

Es la cantidad de agua por volumen de tierra que hay en un terreno su medición exacta se realiza gravimétricamente, pesando una muestra de tierra antes y después del secado. Esta es de gran importancia debido a que el agua constituye un factor determinante en la formación, conservación, fertilidad y productividad del mismo, así como para la germinación, crecimiento y desarrollo de los seres vivos.

### **10.4 Alcalinidad**

El pH (potencial de hidrógeno) determina el grado de absorción de iones por las partículas del suelo e indica si un suelo es ácido o alcalino. El valor del pH en el suelo oscila entre 3,5 (muy ácido) a 9,5 (muy alcalino). Los suelos muy ácidos mayores 5.5 tienden presentar cantidades elevadas y tóxicas de aluminio y manganeso en cambio los suelos muy alcalinos mayores a 8,5 tienden a dispersarse. Para este caso manejamos el pH ideal que se encuentra entre 6 y 7 con una alcalinidad ideal para la producción de hongo micorrízico.

### **10.5 Luminosidad**

La luminosidad es el número de partículas por unidad de superficie y por unidad de tiempo. Se mide en unidades inversas de sección eficaz por unidad de tiempo. Al integrar esta cantidad durante un período se obtiene la luminosidad integrada, la cual se mide en unidades inversas de sección eficaz.

## **11. MUESTREO DE HONGOS ECTOMICORRÍZICOS.**

### **11.1 Establecimiento de parcelas**

El muestreo de campo se llevara a cabo durante las épocas de lluvia en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, las cuales comprenden el año 2016 y 2017. Se realizara un muestreo aleatorio estratificado por tipos de bosque identificándose en tres principales condiciones de muestreo: 1) Bosque mixto (pino-encino), 2) Bosque de encino, 3) Bosque de coníferas. Se establecerán 4 parcelas rectangulares permanentes de 5 \* 35 m. (175 m<sup>2</sup>) por cada tipo de

vegetación respectivamente (figura 2) (Martínez, 2008). Se obtendrán como resultado 12 parcelas totales distribuidos en los alrededores de El Ejido Pueblo Nuevo, Durango.



Figura 2. Caracterización de bosques

### **11.2 Colecta de material micológico**

Posteriormente al establecimiento de las parcelas, serán colectados (figura 3) los esporomas de hongos ectomicorrícicos encontrados dentro del área de muestreo y para identificar las especies mediante guías de campo (Metzler, y Metzler, 1992; Pacioni, 1982).

Se les tomara una fotografía en campo y se registraran sus características macroscópicas para posteriormente llevarlos al laboratorio para su identificación microscópica utilizando la literatura especializada.



Figura 3. Colecta de material micológico

### **11.3 Peso fresco de los esporomas**

Al finalizar la colecta del material micológico, se llevara a cabo el pesaje fresco de los esporomas (figura 4) con la ayuda de una báscula de mano.

Posteriormente serán etiquetados y colocados en bolsas de papel encerado para su futura deshidratación, conservación y posterior tratamiento.



Figura 4. Peso de frutos

#### **11.4 Peso seco de esporomas**

Se llevara a cabo la deshidratación de los esporomas (figura 5) mediante una secadora eléctrica. En el laboratorio se procederá a la identificación de las especies siguiendo los procedimientos descritos por (García y Garza, 2001).



Figura 5. Frutos secando

## **12. CARACTERIZACIÓN DE BOSQUES**

Se llevarán a cabo las mediciones de parámetros de la vegetación son los siguientes (Velasco et al., 2010):

Serán cuantificadas todas las especies de árboles localizadas dentro de la parcela de muestreo.

Diámetro normal (DAP): se obtendrán los diámetros a la altura de pecho (1.30 m.) con la ayuda de una forcípula, (figura 6) considerando solo aquellos árboles con diámetros mayores a 10 cm.



Figura 6. Medida de diámetro con forcípula

Cobertura de la copa: para la determinación de la cobertura promedio por parcela se medirán las coberturas de cada árbol midiendo los diámetros mayores (rama más larga) y menores (rama más corta), se utilizara la siguiente fórmula para

calcular el área del círculo:

$$A = \frac{\pi}{4} * d^2$$

Dónde:

A= Área o espacio ocupado por especie (m<sup>2</sup>)

d= Diámetro promedio obtenido para cada árbol.

$\pi = 3.1416$

## 13. RESULTADOS 2016

### 13.1 Diversidad

En las 4 parcelas por bosque se recolectó el material micológico para llevar acabo el registro de datos, fotografía y peso fresco. Posteriormente los esporomas se deshidrataron y se registró el peso seco.

Hasta la fecha se han realizado un total de 6 colectas el 19/07/2016 la primera colecta, el 24/07 2016 la segunda colecta, el 26/07/2016 la tercera colecta, el 07/08 2016 la cuarta colecta, el 21/09/2016 la quinta colecta y el 23/09/2016 en las 12 parcelas. Los datos de diversidad nos indican que hay 83 especies en 12 géneros e.g. *Amanita spp*, *Boletus spp*, *Cantharellus spp*, *Russula spp*, *Lactarius spp*, *Polyporus spp*, *Phylloporus spp*, *Inocybe spp*, *Lycoperdon spp*, *Laccaria spp*, *Strofaria spp* y *Ganoderma spp*.

#### 13.1.1 Bosque de pino-encino

La diversidad de hongos micorrícicos en el bosque de pino-encino de géneros de hongos micorrícicos que están asociados a este tipo de bosque en temporada 2016. A continuación se muestran en la siguiente imagen.

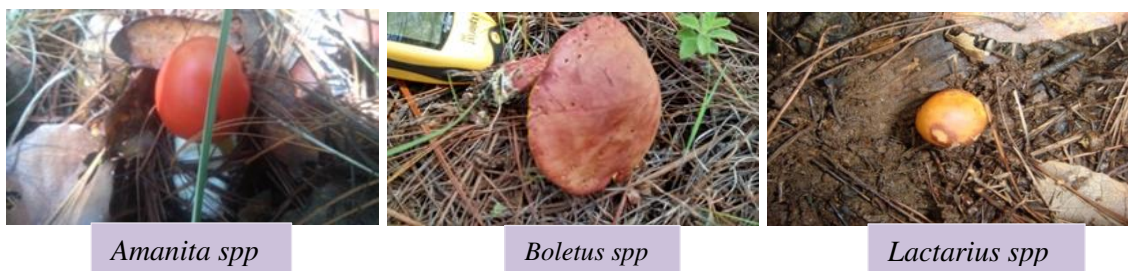


Figura 7. Muestra la diversidad de hongos en bosque de pino-encino

#### 13.1.2 Bosque de encino

El bosque de encino cuenta con gran diversidad de géneros de hongos micorrícicos los cuales se encuentran asociados a las especies de encino en las parcelas estudiadas. En la imagen se muestran algunos ejemplos de diversidad hongos micorrícicos encontrados en la temporada 2016



Figura 8. Muestra la diversidad de hongos en bosque de encino

### 13.1.3 Bosque de coníferas

El bosque de coníferas cuenta con gran diversidad de géneros de hongos micorrícicos los cuales se encuentran asociados a las especies de coníferas en las parcelas estudiadas.

En la imagen se muestran algunos ejemplos de diversidad hongos micorrícicos encontrados en la temporada 2016.



Figura 9. Muestra la diversidad de hongos en bosque de coníferas

### 13.1.4 Peso fresco y seco de esporomas

Se tomaron el peso fresco y seco de esporomas en cada bosque a continuación se muestran la tablas con los resultados obtenidos.

La tabla 1 muestra el peso fresco y peso seco del bosque de pino-encino. *Amanita spp*, *Boletus spp*, *Lactarius spp* y *Russula spp*, *Lycoperdon spp*, *Stropharia spp* y *Ganoderma spp* son los géneros más representativos en su abundancia.



Especie	Parcela	Peso fresco	Peso seco	Coordenadas	ASNM
<i>Boletus spp</i>	1	450 gr.	30 gr	2337459 10531612	2032 m.
<i>Amanita spp</i>	1	10 gr.	1.78 gr	2337449 10531608	2029 m.
<i>Russula spp</i>	1	10 gr.	0.3 gr	2337443 10531608	2042 m.
<i>Amanita spp</i>	1	80 gr.	6.5 gr	2337462 10531614	2040 m.
<i>Amanita spp</i>	1	20 gr.	2.70 gr	2337465 10531612	2031 m.
<i>Lactarius spp</i>	1	15 gr.	2.00 gr	2337462 10531613	2031 m.
<i>Lactarius spp</i>	1	20 gr.	4.05 gr	2337453 10531612	2034 m.
<i>Amanita spp</i>	1	30 gr.	4.06 gr	1337446 10531313	2030 m.
<i>Amanita spp</i>	1	81.79 gr.	5.82 gr.	2337305 10531701	2029 m.
<i>Amanita spp</i>	1	48.02 gr.	2.23 gr.	2337455 10531610	2030 m.
<i>Boletus spp</i>	1	115.91 gr.	7.12 gr.	2337460 10531610	2029 m.
<i>Boletus spp</i>	1	9.59 gr.	1.36 gr.	2337455 10531612	2028 m.
<i>Lactarius spp</i>	2	5 gr.	0.6 gr	2337414 10531616	2027 m.
<i>Boletus spp</i>	2	90 gr.	10 gr	2337419 10531615	2029 m.
<i>Lycoperdon spp</i>	2	20 gr.	2.90 gr	2337417 10531616	2032 m.
<i>Lactarius spp</i>	2	20 gr.	2.25 gr	2337413 10531617	2028 m.
<i>Lactarius spp</i>	2	10 gr.	0.98 gr	2337410 10531615	2012 m.
<i>Amanita spp</i>	2	25.04 gr.	3.20 gr.	2337417 10532610	2029 m.
<i>Amanita spp</i>	2	29.37 gr.	3.92 gr.	2337410 10531612	2026 m.
<i>Lactarius spp</i>	2	3 gr.	0.4 gr	2337413 10531617	2023 m.
<i>Russula spp</i>	2	35 gr.	5.7 gr	2337409 10531617	2015 m.
<i>Stropharia spp</i>	3	10 gr.	0.07 gr	2337301 10531700	2021 m.
<i>Ganoderma spp</i>	3	70 gr.	9.50 gr	2337310 10531697	2016 m.
<i>Amanita spp</i>	3	22.21 gr.	4.18 gr.	2337306 10531703	2002 m.
<i>Lycoperdon spp</i>	3	7.49 gr.	0.49 gr.	2337311 10531698	2007 m.
<i>Amanita spp</i>	4	50 gr.	4.5 gr	2337231 10531685	2007 m.
<i>Amanita spp</i>	4	30 gr.	4.0 gr	2337266 10531683	2017 m.
<i>Boletus spp</i>	4	140 gr.	42 gr	2337265 10531686	2006 m.
<i>Lactarius spp</i>	4	10.85 gr.	1.60 gr.	2337260 10531683	2005 m.
<i>Russula spp</i>	4	29.34 gr.	1.35 gr.	2337252 10531680	2006 m.
<i>Amanita spp</i>	4	10.64 gr.	0.95 gr.	2337250 10531680	2005 m.

Tabla 1. Clasificación de géneros en bosque de pino-encino

La tabla 2 muestra el peso fresco y peso seco del bosque de encino. *Amanita spp*, *Boletus spp*, *Cantharellus spp*, *Russula spp*, *Ganoderma spp* *Lactarius spp*, *Polyporus spp*, *Phylloporus spp.*, que son los géneros mas representativos.

Especie	Parcela	Peso fresco	Peso seco	Coordenadas	ASNM
<i>Polyporus spp</i>	1	15 gr	1.13 gr	0447091 2611168	1994 m
<i>Amanita spp</i>	1	35 gr	5.07 gr	0447082 2611158	1997 m
<i>Phylloporus spp</i>	1	15 gr	1.68 gr	0447079 2611168	1999 m
<i>Boletus spp</i>	1	150 gr	17.57 gr	2336614 1053114	1994 m
<i>Amanita spp</i>	1	80 gr	9.90 gr	2336615 10531127	1995 m
<i>Amanita spp</i>	1	35 gr	3.05 gr	2336620 10531123	1993 m
<i>Amanita spp</i>	1	70 gr	6.5 gr	2336618 10531125	1996 m
<i>Boletus spp</i>	1	363.53 gr.	35.95 gr.	2336609 10531110	1993 m
<i>Lactarius spp</i>	2	5 gr	0.39 gr	0447176 2611183	1981 m
<i>Amanita spp</i>	2	35 gr	2.29 gr	0447175 2611187	1980 m
<i>Amanita spp</i>	2	40 gr	4.5 gr	2336631 10531071	1981 m
<i>Lactarius spp</i>	2	25 gr	2.8 gr	2336630 10531078	1981 m
<i>Amanita spp</i>	2	80 gr	8.80 gr	2336628 10531070	1982 m
<i>Boletus spp</i>	2	30 gr	3.5 gr	2336629 10531073	1985 m
<i>Amanita spp</i>	2	50 gr	4.5 gr	2336621 10531068	1977 m
<i>Boletus spp</i>	2	25 gr	4.3 gr	2336621 10531069	1979 m
<i>Boletus spp</i>	2	180 gr	13.6gr	2336615 10531065	1986 m
<i>Ganoderma spp</i>	3	175 gr	11.05 gr	0447179 2611133	1987 m
<i>Lactarius spp</i>	3	20 gr	0.98 gr	0447178 2611133	1986 m
<i>Amanita spp</i>	3	65 gr	3.90 gr	0447187 2611138	1986 m
<i>Russula spp</i>	3	35 gr	4.3 gr	2336587 10531078	1987 m
<i>Polyporus spp</i>	3	20 gr	2.6 gr	2336588 10531078	1988 m
<i>Lactarius spp</i>	3	5 gr	0.39 gr	2636593 10531076	1988 m
<i>Phylloporus spp</i>	3	10 gr	1.16 gr	2336593 10531077	1989 m
<i>Russula spp</i>	3	50 gr	8.5 gr	2336594 10531068	1993 m
<i>Amanita spp</i>	3	40 gr	4.5 gr	2336594 10531059	1991 m
<i>Amanita spp</i>	3	70 gr	18.00 gr	2336580 10531077	1995 m
<i>Amanita spp</i>	4	70 gr	5.05 gr	0447126 2611007	2004 m
<i>Cantharellus spp</i>	4	35 gr	2.37 gr	0447140 2611005	2007 m
<i>Amanita spp</i>	4	20 gr	3.4 gr	2336527 10531090	1995 m
<i>Lactarius spp</i>	4	5 gr	1.7 gr	2336531 10531090	1997 m
<i>Russula spp</i>	4	15 gr	2.05 gr	2636531 10531094	2005 m
<i>Phylloporus spp</i>	4	25 gr	2.5 gr	2336525 10531091	2027 m
<i>Boletus spp</i>	4	547.92 gr.	24.38 gr.	2336531 10531089	1996 m

Tabla 2. Clasificación de géneros en el bosque de encino

La tabla 3 muestra el peso fresco y peso seco del bosque de coníferas. *Boletus spp*, *Inocybe spp*, *Cantharellus spp* y *Laccaria spp* son los géneros más representativos.

Especie	Parcela	Peso fresco	Peso seco	Coordenadas	ASNM
<i>Inocybe spp</i>	1	10gr.	0.5 gr	0459604 2610053	2792 m
<i>Inocybe spp</i>	1	5 gr	0.24 gr	0459585 2610043	2793 m
<i>Laccaria spp</i>	1	20 gr.	2.7 gr	2336045 10523755	2881 m.
<i>Inocybe spp</i>	1	5 gr.	0.6 gr	2336038 10523774	2815 m.
<i>Boletus spp</i>	2	185 gr.	9.10 gr	0459536 2610018	2789 m
<i>Laccaria spp</i>	2	20 gr.	2.01 gr	0459520 2610020	2784 m
<i>Cantharellus spp</i>	2	35 gr.	12.50 gr	0459530 2610051	2785 m
<i>Laccaria spp</i>	2	20 gr.	2.7 gr	2336033 10523823	2782 m
<i>Cantharellus spp</i>	2	30 gr.	2.7 gr	2336036 10523821	2788 m
<i>Inocybe spp</i>	3	35 gr.	3.68 gr	0459535 2610088	2782 m
<i>Laccaria spp</i>	3	20 gr.	2.9 gr	2336056 10523842	2789 m
<i>Boletus spp</i>	4	90 gr.	3.21 gr	0459532 2610053	2796 m
<i>Cantharellus spp</i>	4	20 gr.	4.2 gr	2336034 10523872	2815 m
<i>Cantharellus spp</i>	4	15 gr.	2.1 gr	2336034 10523871	2810 m
<i>Laccaria spp</i>	4	25 gr.	6.8 gr	2336033 10523872	2801 m
<i>Inocybe spp</i>	4	5 gr.	2.0 gr	2336036 10523872	2790 m
<i>Boletus spp</i>	4	31.33 gr.	2.45 gr.	0459530 2610050	2793m
<i>Boletus spp</i>	4	40.19 gr.	4.54 gr.	0459529 2610049	2797 m

Tabla 3. Clasificación de géneros en bosque de coníferas

## 14.COMPARACIÓN DE PESO FRESCO Y SECO DE 2016

Se hizo el secado de los hongos micorrícicos colectados en los bosques de Pino-Encino, Encino y Coníferas

### 14.1 Bosque de pino-encino

Se muestra una gráfica en la que se puede observar figura 10 la diferencia entre el peso fresco y el peso seco de los hongos micorrícicos colectados. Empezamos con el bosque de pino-encino. Donde podemos observar que las especies de *Boletus spp* fueron las especies con mayor peso fresco pero al momento del secado este reduce considerablemente. Las especies con menor peso encontrado que se puede observar es por ejemplo; *Lactarius spp* y *Amanita spp* con pesos mínimos.



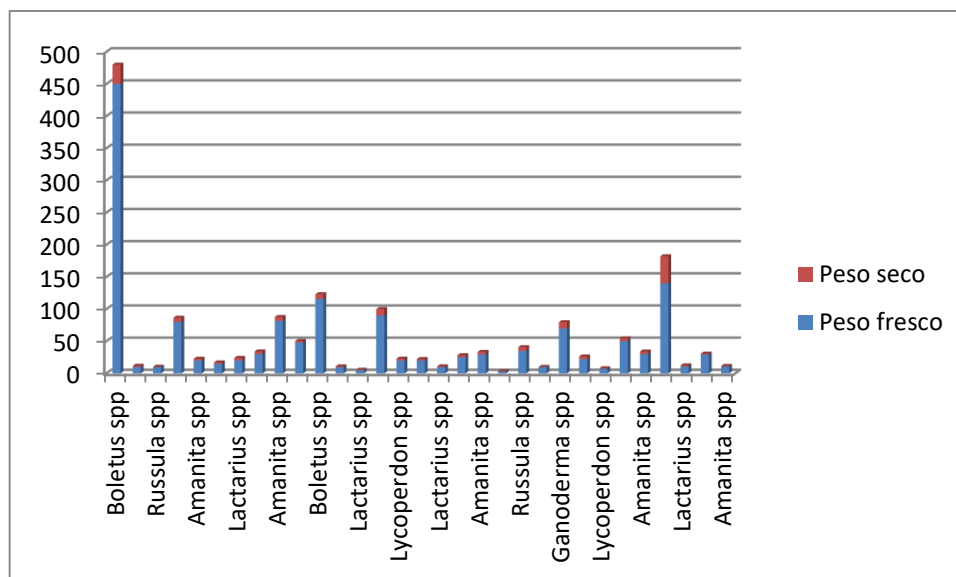


Figura 10. Muestra relación peso fresco y peso seco en bosque pino-encino

## 14.2 Bosque de encino

En el bosque de encino podemos observar figura 11 que las especies de *Amanita spp* y *Phylloporus spp* fueron las especies con mayor peso fresco pero al momento del secado este reduce considerablemente. Las especies con menor peso encontrado que se puede observar es por ejemplo; *Lactarius spp* con pesos mínimos.

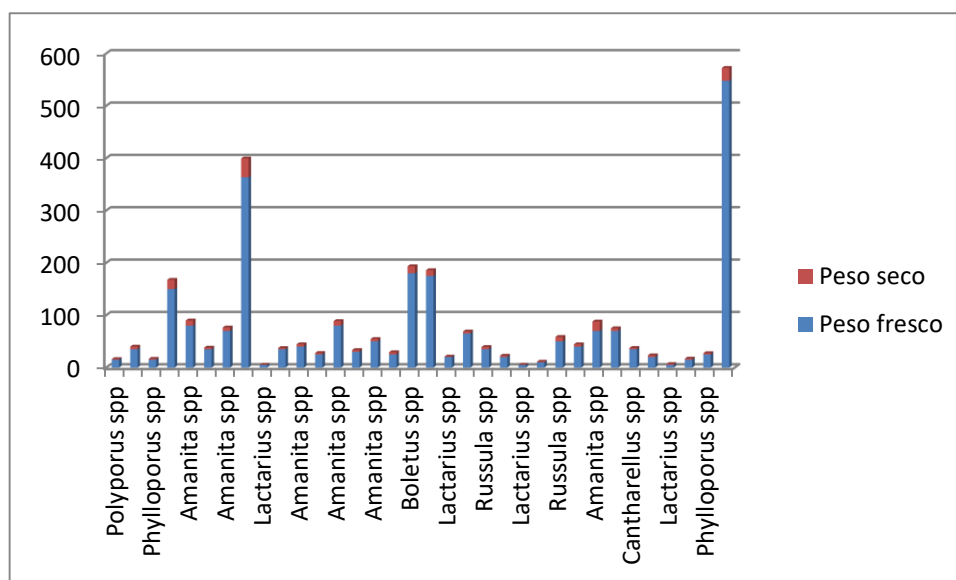


Figura 11. Muestra relación peso fresco y peso seco en bosque de encino

### 14.3 Bosque de coníferas

Por ultimo en el bosque de coníferas podemos observar figura 12 que las especies de *Boletus spp* fue la especie con mayor peso fresco pero al momento del secado este reduce considerablemente. Las especies con menor peso encontrado que se puede observar es por ejemplo; *Inocybe spp* y *Laccaria spp* con pesos mínimos.

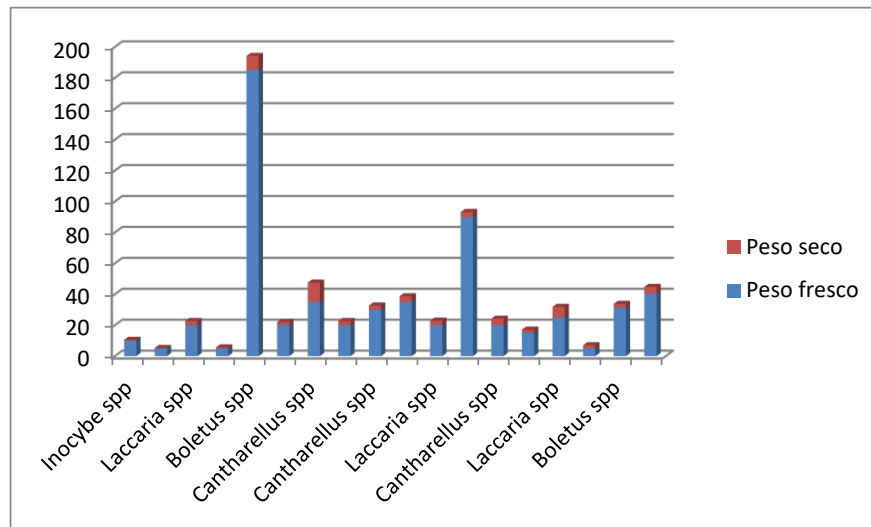


Figura 12. Muestra relación peso fresco y peso seco en bosque de coníferas

### 14.4 Caracterización de los sitios:

Se hizo la caracterización de las parcelas en los bosques de Pino-Encino, Encino y Coníferas.

Las especies del bosque de Pino-Encino de la parcela 1 se muestran en la figura 13. Estas son *Pinus michoacana*, *Pinus oocarpa*, *Quercus rugosa* y *Arbutus xalapensis*.



Las especies de la parcela 4 de este bosque se muestran en la figura 16. Las cuales son *Pinus oocarpa*, *Pinus michoacana*, *Pinus douglasiana*, *Pinus lumholtzii*, *Quercus sideroxyla*, *Arbutus xalapensis*.

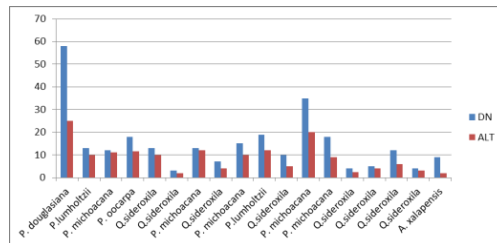


Figura 16. Muestra relación altura-diámetro en bosque pino-encino

En las parcelas de bosque pino-encino se determinaron 7 generos con 31 especies de los cuales *Boletus spp* y *Amanita spp* son los generos mas representativos.

En la caracterización de las parcelas del bosque de Encino. Las especies de la parcela 1 las muestra la figura 17. Las cuales son *Quercus sideroxyla* y *Arbutus xalapensis*.

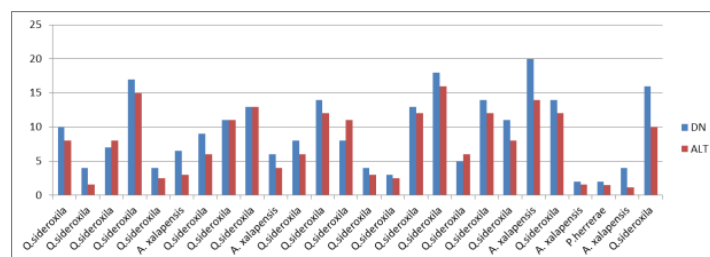
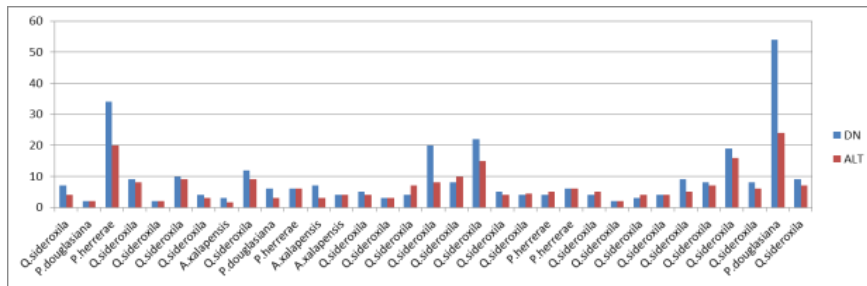
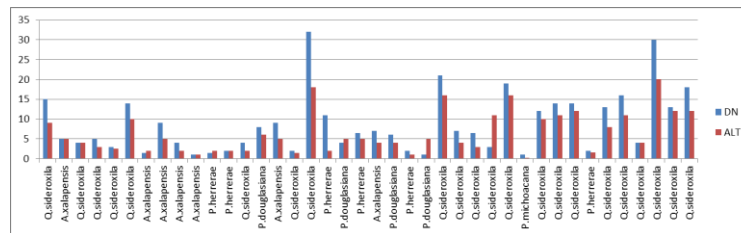


Figura 17. Muestra relación altura-diámetro en bosque de encino

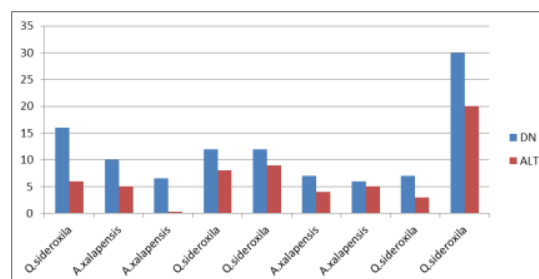
Las especies de la parcela 2 se muestran en la figura 18. Las cuales son: *Quercus sideroxyla*, *Pinus herrerae*, *Pinus douglasiana* y *Arbutus xalapensis*.



Las especies de la parcela 3 de este bosque se muestran en la figura 19. Las cuales son: *Quercus sideroxila* *Pinus herrerae*, *Pinus douglasiana*, *Pinus michoacana*, *Arbutus xalapensis*.



Las especies de la parcela 4 de este bosque se muestran en la figura 20. Las cuales son: *Quercus sideroxyla* Y *Arbutus xalapensis*.



En el bosque de encino se determinaron 8 géneros con 34 especies de los cuales *Amanita spp*, *Boletus spp* y *Russula spp*. Son los géneros más representativos

La caracterización de las parcelas en los bosques de coníferas. En el bosque de coníferas las especies de la parcela 1 se muestran en la figura 21. Las cuales son: *Pseudotsuga menziesii* y *Cupressus lindleyi*.

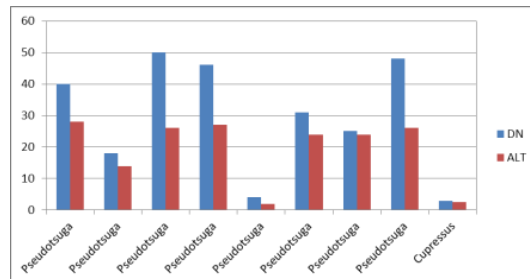


Figura 21. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas.

Las especies de la parcela 2 de este bosque se muestran en la figura 22. Estas son *Pseudotsuga menziesii* y *Quercus sideroxila*.

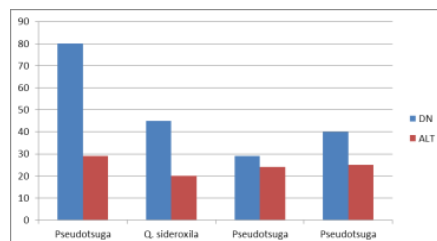


Figura 22. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas

Las especies de la parcela 3 de este bosque se muestran en la figura 23. Estas son: *Pseudotsuga menziesii* y *Pinus cooperi*.

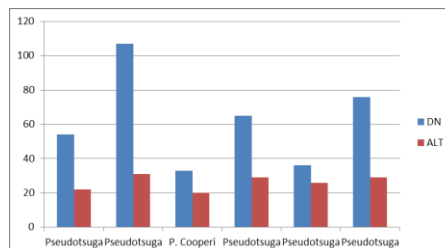


Figura 23. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas

Las especies de la parcela 4 de este bosque se muestran en la figura 23. Estas son: *Pseudotsuga menziesii* y *Quercus sideroxyla*.

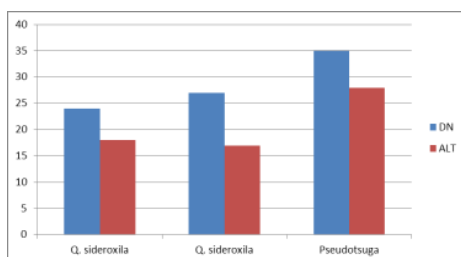


Figura 24. Muestra relación altura-diámetro en bosque de coníferas

En las parcelas del bosque de coníferas se determinaron 4 géneros con 18 especies de los cuales *Boletus sp*, *Inocybe sp* y *Laccaria sp*. Son los más representativos.

## 15. RESULTADOS

### 15.1 Análisis de datos con MVSP

Para obtener los dendrogramas de este análisis de MVSP se utilizan unas matrices para poder correr los datos y así poder ver la información en los dendrogramas esto lo hizo por bosque.

#### 15.1.1 Bosque de pino-encino

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de este tipo de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4
<i>Boletus spp</i>	3	1	0	1
<i>Amanita spp</i>	6	2	1	3
<i>Russula spp</i>	1	1	0	1
<i>Lactarius spp</i>	2	4	0	1
<i>Lycoperdon spp</i>	0	1	1	0

<i>Stropharia spp</i>	0	0	1	0
<i>Ganoderma spp</i>	0	0	1	0

Tabla 4. Matrices de especies de bosque pino-encino

### 15.1.2 Bosque de encino

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de este tipo de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4
<i>Boletus spp</i>	3	1	0	1
<i>Amanita spp</i>	6	2	1	3
<i>Russula spp</i>	1	1	0	1
<i>Lactarius spp</i>	2	4	0	1
<i>Lycoperdon spp</i>	0	1	1	0
<i>Stropharia sp</i>	0	0	1	0
<i>Ganoderma sp</i>	0	0	1	0
<i>Cantharellus spp</i>	0	0	0	1

Tabla 5. Matrices de especies de bosque encino

### 15.1.3 Bosque de coníferas

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de este tipo de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4
<i>Inocybe spp</i>	3	0	1	1
<i>Laccaria spp</i>	1	2	1	1
<i>Boletus spp</i>	0	1	0	3
<i>Cantharellus spp</i>	0	2	0	2

Tabla 6. Matrices de especies de bosque coníferas



#### 15.1.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de los tres tipos de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Boletus</i> spp	3	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	3
<i>Amanita</i> spp	6	2	1	3	6	2	1	3	0	0	0	0
<i>Russula</i> spp	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lactarius</i> spp	2	4	0	1	2	4	0	1	0	0	0	0
<i>Lycoperdon</i> spp	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Stropharia</i> sp	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ganoderma</i> sp	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cantharellus</i> spp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2
<i>Inocybe</i> spp	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1
<i>Laccaria</i> spp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1

Tabla 7. Matrices de especies de bosque pino-encino, encino y coníferas

#### 15.2 Análisis de datos por tipo de bosque con coeficiente de Jaccard

La figura 25 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales especies están más relacionados del bosque de pino-encino. Son 2 grupos los que se forman uno conformado por (*Amanita* spp, *Boletus* spp, *Lactarius* spp y *Russula* spp,) y el otro por (*Lycoperdon* spp, *Stropharia* spp y *Ganoderma* spp) para este caso no se encuentra subgrupos los géneros más relacionados son (*Stropharia* spp y *Ganoderma* spp.) y (*Boletus* spp, *Lactarius* spp y *Russula* spp.)

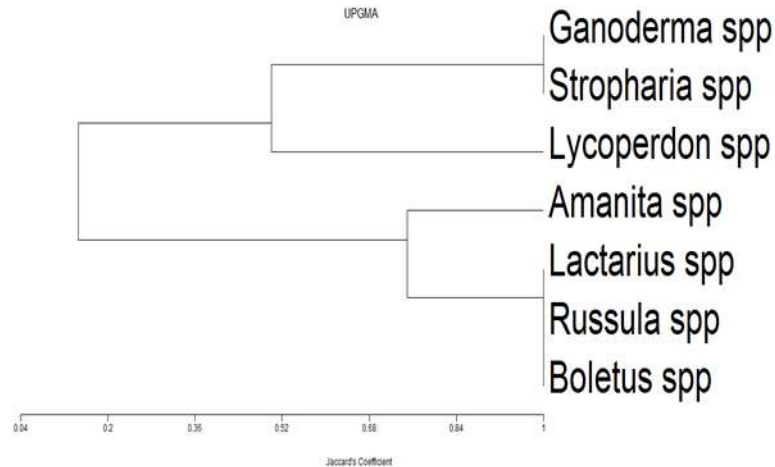


Figura 25. Clasificación de grupos de géneros en bosque de Pino-Encino

La figura 26 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales sitios están más relacionados del bosque de pino-encino. Son 2 grupos los que se forman conformados por sitios (1, 2, 4) con géneros como *Boletus spp*, *Amanita spp*, *Russula spp*, *Lactarius spp*, *Lycoperdon spp* y el otro por sitio (3) con géneros como *Amanita spp*, *Lycoperdon spp*, *Stropharia spp* y *Ganoderma spp*. Para este caso no se encuentran subgrupos los sitios más relacionados son (1-4)

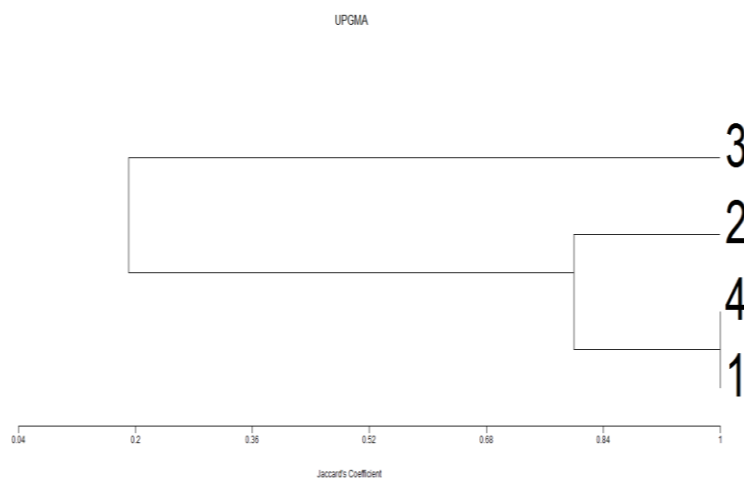


Figura 26. Clasificación de grupos de sitios en bosque de Pino-Encino

La figura 27 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales géneros están más relacionados del bosque de encino. Son 3 grupos los que se forman uno conformado por (*Polyporus spp*, *Ganoderma spp*,) y otro por

(*Amanita spp*, *Boletus spp*, *Lactarius spp*, *Russula spp*) y (*Phylloporus spp.*) Y por último *Cantharellus spp*. Se formaron 2 subgrupos formados por (*Amanita spp*, *Boletus spp*,) y (*Lactarius spp*, *Russula spp*). Los más relacionados para este caso son (*Phylloporus spp* y *Russula spp*)

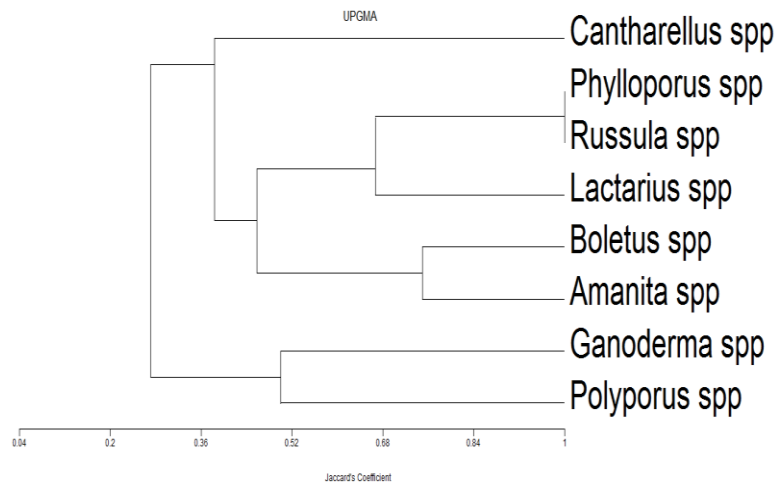


Figura 27. Clasificación de grupos de géneros en bosque de Encino

La figura 28 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales sitios están más relacionados del bosque de encino. Son 2 grupos los que se forman conformados por sitios (1, 2) con géneros como *Boletus spp* *Amanita spp* *Russula spp* *Lactarius spp* *Lycoperdon spp* y el otro por sitios (3, 4) con géneros como *Amanita spp* *Russula spp* *Lactarius spp* *Lycoperdon spp*, *spp*, *Stropharia spp*, *Ganoderma spp* y *Cantharellus spp*. Para este caso no se encuentran subgrupos ni sitios relacionados.

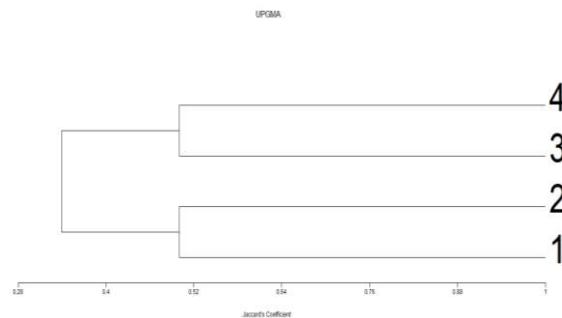


Figura 28. Clasificación de grupos de sitios en bosque de Encino

La figura 29 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales géneros están más relacionados del bosque de coníferas. Son 2 grupos los que se forman uno conformado por (*Laccaria spp* y *Inocybe spp.*) y otro por (*Boletus spp* y *Cantharellus spp*) no se formaron subgrupos los géneros mas relacionados son (*Boletus spp* y *Cantharellus spp*).

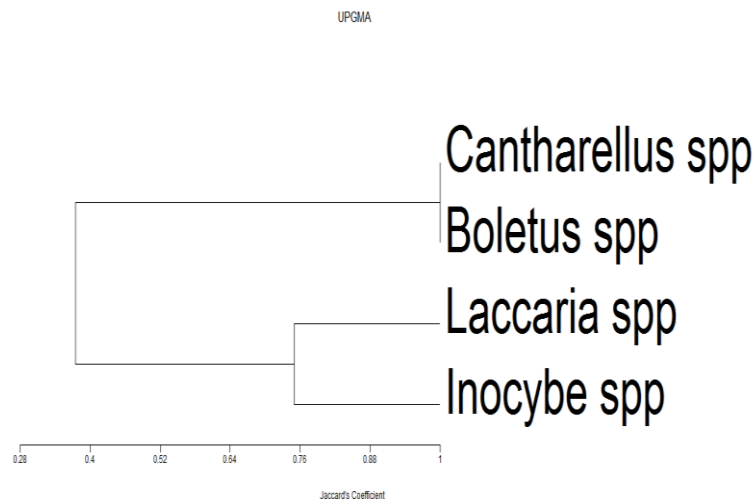


Figura 29. Clasificación de géneros en bosque de coníferas

La figura 30 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales sitios están más relacionados del bosque de coníferas. Son 2 grupos los que se forman conformados por sitios (1, 3) con géneros como (*Laccaria spp* y *Inocybe spp.*) y el otro por sitios (2, 4) con géneros como (*Laccaria spp* *Inocybe spp*, *Boletus spp* y *Cantharellus spp*) Para este caso no se encuentran subgrupos y los sitios relacionados son (1-3)

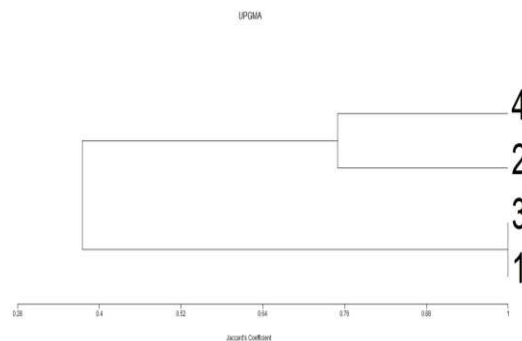


Figura 30. Clasificación de grupos de sitios en bosque de Coníferas

La figura 31 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales géneros están más relacionados de los tres tipos de bosque. (Pino-Encino, Encino, y Coníferas. Son 4 grupos los que se forman, uno conformado por (*Boletus spp*, *Russula spp*, *Lactarius spp* y *Amanita spp*.) y otro por (*Lycoperdon spp*, *Stropharia spp* y *Ganoderma spp*.) Otro solo por (*Cantharellus spp*). Otro por (*Inocybe spp* y *Laccaria spp*). Se formó 1 subgrupo conformado por (*Boletus spp* y *Russula spp*.) los géneros más relacionados son (*Stropharia spp* y *Ganoderma spp*.) y (*Russula spp*, *Lactarius spp*).

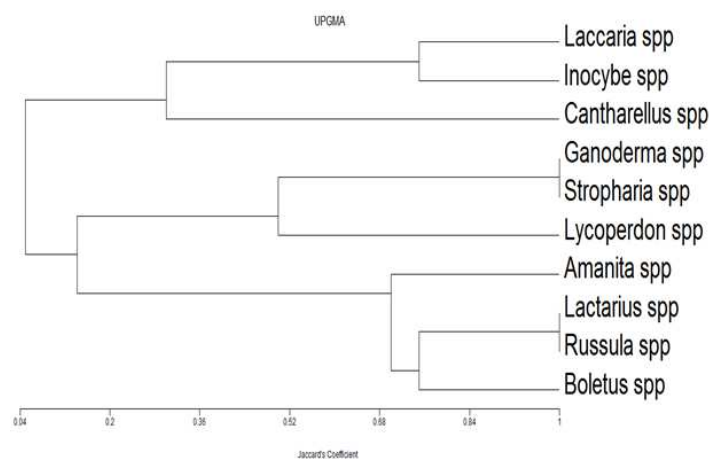


Figura 31. Clasificación de géneros en tres tipos de bosque

La figura 32 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales géneros están más relacionados de los tres tipos de bosque. (Pino-Encino, Encino, y Coníferas. Son 4 grupos los que se forman, conformados por los sitios (1, 4, 5, 2, 6, 8.) con géneros como (*Boletus spp*, *Amanita spp*, *Russula spp*, *Lactarius spp*, *Lycoperdon spp*.) y el otro por sitios (7, 3) con géneros como (*Amanita spp*, *Lycoperdon spp*, *Stropharia spp*, *Ganoderma spp*.) el otro grupo con sitios como (11,9) con géneros como (*Inocybe spp* y *Laccaria spp*.) y otro grupo con los sitios (10, 12) con los géneros (*Boletus spp*, *Cantharellus spp*, *Inocybe spp* y *Laccaria spp*) Para este caso se encuentran 1 subgrupo con géneros como (*Boletus spp*, *Amanita spp*, *Russula spp*, *Lactarius spp*). Y los sitios más relacionados son (1-4-5), (2-6), (3-7) y (9-11.)

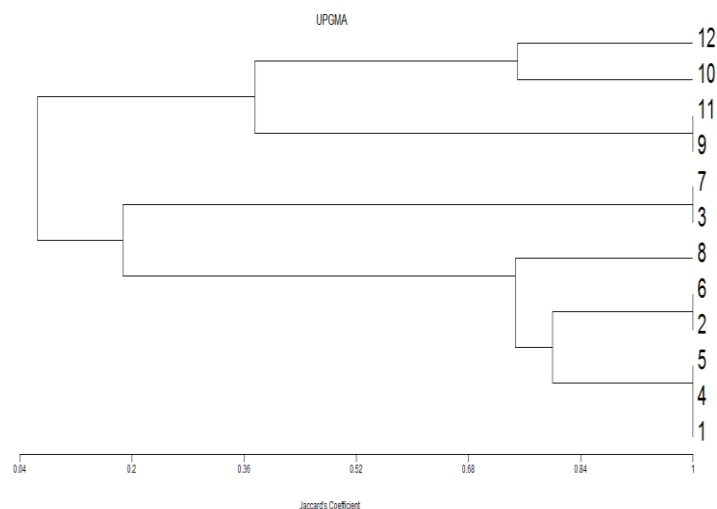


Figura 32. Clasificación de sitios en tres tipos de bosque

### 15.3 Análisis de correspondencia canónica (CANOCO)

Es el método de análisis empleado para analizar datos que sean heterogéneos, mide causas y efectos ya que toma en cuenta variables bióticas y abióticas. Para este caso se corrieron datos por tipo de bosque para conocer cuales géneros están más relacionados con las variables físicas que evaluamos.

Para llevar a cabo el análisis de CANOCO se hizo utilidad de matrices que se formulan de los datos que se tienen registrados una de especies presentes en los sitios y la otra de las variables bióticas y abióticas esto se hizo para cada tipo de bosque.

#### 15.3.1 Bosque de pino-encino

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación de cada tipo de bosque. A continuación se muestran.

ESPECIES Y SITIOS	<i>Boletus spp</i>	<i>Amanita spp</i>	<i>Russula spp</i>	<i>Lactarius spp</i>	<i>Lycoperdon spp</i>	<i>Stropharia spp</i>	<i>Ganoderma spp</i>
1	3	6	1	2	0	0	0
2	1	2	1	4	1	0	0
3	0	1	0	0	1	1	1
4	1	3	1	1	0	0	0

Tabla 8. Matrices de especies de bosque pino-encino

VARIABLES Y SITIOS	Altitud	Luz oscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad
1	2034	295	2.8	6.5	1290
2	2015	293	2.8	6.5	1293
3	2005	290	2.7	6.5	1289
4	2010	294	2.7	6.5	1291

Tabla 9. Matrices de variables de bosque pino-encino

### 15.3.2 Bosque de encino

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación de cada tipo de bosque. A continuación se muestran.

ESPECIES Y SITIOS	<i>Boletus spp</i>	<i>Amanita spp</i>	<i>Russula spp</i>	<i>Lactarius spp</i>	<i>Lycoperdon spp</i>	<i>Stropharia spp</i>	<i>Ganoderma spp</i>	<i>Cantharellus spp</i>
1	3	6	1	2	0	0	0	0
2	1	2	1	4	1	0	0	0
3	0	1	0	0	1	1	1	0
4	1	3	1	1	0	0	0	1

Tabla 10. Matrices de especies de bosque encino

variables y sitios	ALTITUD	LUZ OSCURA	HUMEDAD	ALCALINO	LUMINOSIDAD
1	1993	290	2.6	6.7	1270
2	1983	293	2.8	6.7	1268
3	1992	291	2.7	6.7	1265
4	2015	294	2.5	6.7	1272

Tabla 11. Matrices de variables de bosque encino

### 15.3.3 Bosque de coníferas

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación de cada tipo de bosque. A continuación se muestran.

ESPECIES Y SITIOS	<i>Inocybe spp</i>	<i>Laccaria spp</i>	<i>Boletus spp</i>	<i>Cantharellus spp</i>
1	3	1	0	0
2	0	2	1	2
3	1	1	0	0
4	1	1	3	2

Tabla 12. Matrices de especies de bosque coníferas

variables y sitios	ALTITUD	LUZ OSCURA	HUMEDAD	ALCALINO	LUMINOSIDAD
1	2810	280	3.3	7	750
2	2782	282	3.2	7	755
3	2785	285	3.5	7	760
4	2810	281	3.4	7	765

Tabla 13. Matrices de variables de bosque coníferas

### 15.3.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación para los tres tipos de bosque. A continuación se muestran.

ESPECIES Y SITIOS	<i>Boletus spp</i>	<i>Amanita spp</i>	<i>Russula spp</i>	<i>Lactarius sp</i>	<i>Lycoperdon sp</i>	<i>Stropharia s</i>	<i>Ganoderma</i>	<i>Cantharellu</i>	<i>Inocybe spp</i>	<i>Laccaria spp</i>
1	3	6	1	2	0	0	0	0	0	0
2	1	2	1	4	1	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
4	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0
5	3	6	1	2	0	0	0	0	0	0
6	1	2	1	4	1	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
8	1	3	1	1	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
10	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
12	3	0	0	0	0	0	0	2	1	1

Tabla 14. Matrices de especies de los tres bosques

VARIABLES Y SITIOS	Asnm	Luz obscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad
1	2034	295	2.8	6.5	1290
2	2015	293	2.8	6.5	1293
3	2005	290	2.7	6.5	1289
4	2010	294	2.7	6.5	1291
5	1993	290	2.6	6.7	1270
6	1983	293	2.8	6.7	1268
7	1992	291	2.7	6.7	1265
8	2015	294	2.5	6.7	1272
9	2810	280	3.3	7	750
10	2782	282	3.2	7	755
11	2785	285	3.5	7	760
12	2810	281	3.4	7	765

Tabla 15. Matrices de variables de los bosques

### 15.4 Diagramas de ordenación de CANOCO

La figura 33 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Pino-Encino) el cual nos muestra que hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 0.765 que es menor a 1.



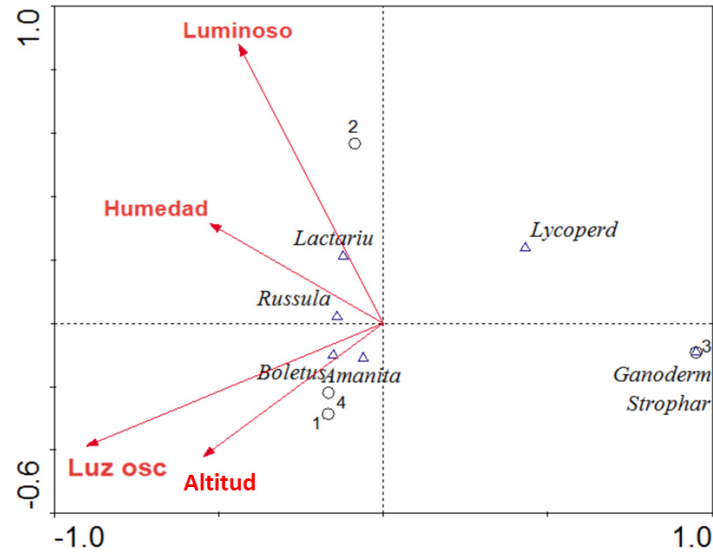


Figura 33. Distribución de géneros y variables físicas de bosque pino-encino

La figura 34 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Encino) el cual nos muestra que hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 0.874 que es menor a 1.

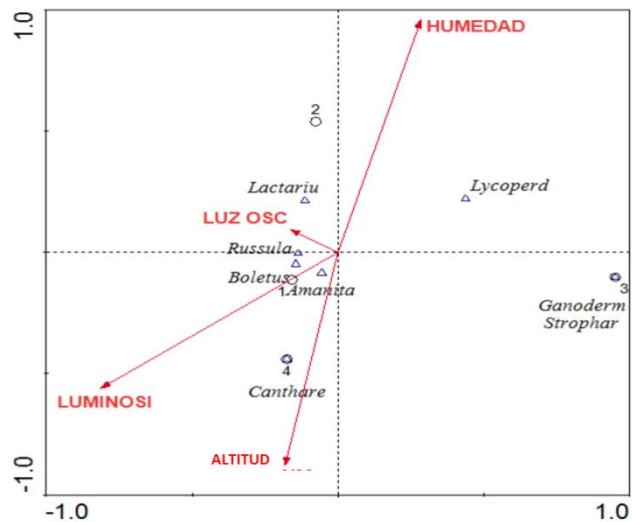


Figura 34. Distribución de géneros y variables físicas de bosque encino

La figura 35 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Encino) el cual nos muestra que hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 0.631 que es menor a 1.

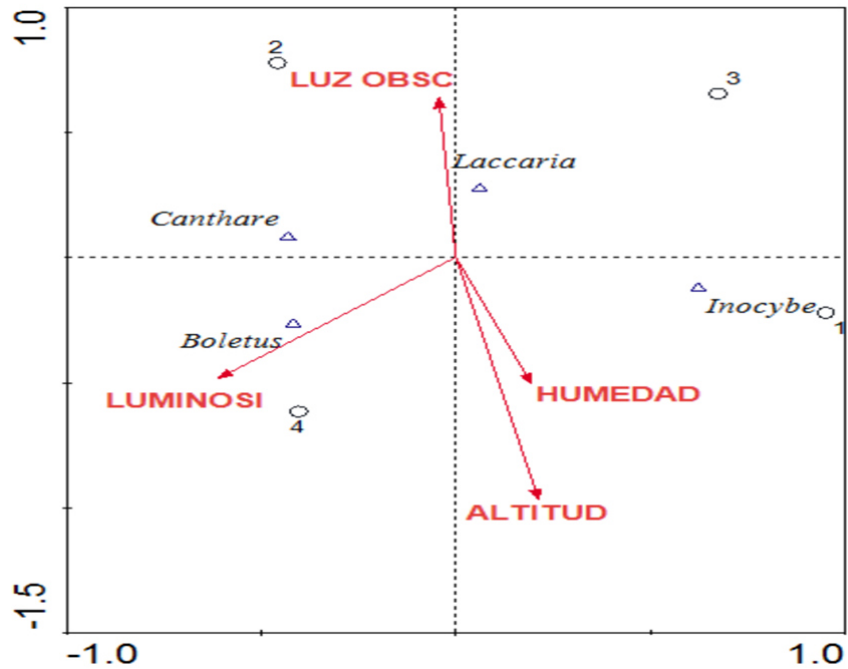


Figura 35. Distribución de géneros y variables físicas de bosque de coníferas

La figura 36 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Pino-encino, Encino y coníferas) el cual nos muestra que no hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 2.016 que es mayor a 1.

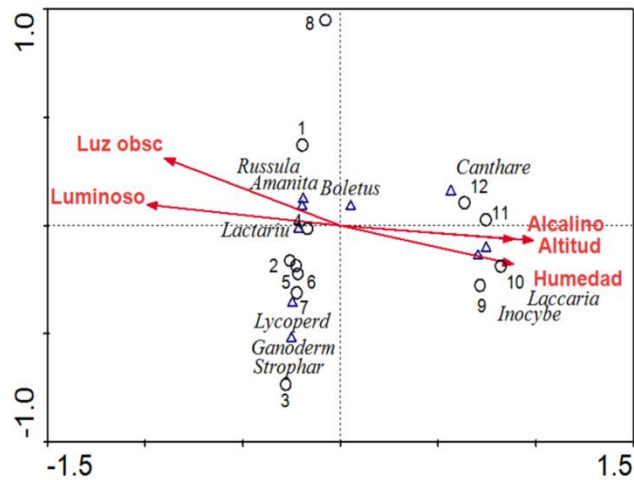


Figura 36. Géneros y variables físicas de bosques de pino-encino, encino y coníferas

## 16. DIVERSIDAD DE LOS HONGOS DE COLECTA 2017

En las 4 parcelas por bosque se recolectó el material micológico para llevar a cabo el registro de datos, fotografía y peso fresco. Posteriormente los esporomas se deshidrataron y se registró el peso seco. En este año se realizaron un total de 9 colectas con fechas de los días el 02/08/2017 la primera colecta, el 04/08/ 2017 la segunda colecta, el 06/08/2017 la tercera colecta, el 08/08 2017 la cuarta colecta, el 16/08/2017 la quinta colecta y el 18/08/2017 la sexta colecta y el 24/08/2017 la séptima colecta y el 08/09/2017 la octava colecta y el 26/09/2017 la novena colecta de la temporada 2017 en las 12 parcelas. Los datos de diversidad nos indican que hay 121 especies en 15 géneros e.g. *Amanita spp*, *Boletus spp*, *Lactarius spp*, *Russula spp*, *Tylopilus spp*, *Hypomyces spp*, *Sarcodon spp*, *Entoloma spp*, *Cortinarius spp*, *Hebeloma spp*, *Entoloma o Rhodophyllum spp*, *Gymnopus spp*, *Ganoderma spp*, *Albatrellus spp* y *Stropharia spp*.

### 16.1 DIVERSIDAD MÁS ABUNDANTE EN LOS BOSQUES ESTUDIADOS.

#### 16.1.1 Bosque de pino-encino

El bosque de pino-encino cuenta con gran diversidad de géneros de hongos micorrícicos los cuales se encuentran asociados a las especies de pino y de encino en las parcelas estudiadas. En la imagen se muestran algunos ejemplos de diversidad encontrados en temporada 2017.



Figura 37. *Amanita cochiseana*, (1) *Amanita muscaria* var. *Flavovolvata* (2) y *Ganoderma spp.* (3)

### 16.1.2 Bosque de encino

El bosque de encino cuenta con gran diversidad de géneros de hongos micorrícicos los cuales se encuentran asociados a las especies de encino en las parcelas estudiadas. En la imagen se muestran algunos ejemplos de diversidad hongos micorrícicos encontrados en la temporada 2017.



Figura 38. *Amanita jacksonii* (1), *Russula* spp (2) y *Lactarius argillacifolius* (3)

### 16.1.3 Bosque de coníferas

El bosque de coníferas cuenta con gran diversidad de géneros de hongos micorrícicos los cuales se encuentran asociados a las especies de coníferas en las parcelas estudiadas. En la imagen se muestran algunos ejemplos de diversidad hongos micorrícicos encontrados en la temporada 2017.



Figura 39. *Amanita rubescens* (1), *Cortinarius* spp (2) y *Russula* spp (3)

## 18.2 PESO FRESCO Y SECO DE ESPOROMAS

Se tomaron el peso fresco y seco de esporomas en cada bosque en esta temporada de 2017 a continuación se muestran la tablas con los resultados obtenidos.

#### 16.1.4 Bosque pino-encino

La tabla 16 muestra el peso fresco y peso seco del bosque de pino-encino. *Amanita spp*, *Ganoderma spp* y *Russula spp*. Son los géneros más representativos en su abundancia.

Especie	Parcela	Peso fresco	Peso seco
<i>Amanita jacksonii</i>	1	74	7
<i>Amanita cochiseana</i>	1	75	5
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flavovolvata</i>	1	273	26
<i>Boletus sp</i>	1	65	7
<i>Amanita flavoconia</i>	1	12	1
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flavovolvata</i>	1	18	4
<i>Ganoderma australe</i>	1	3	0.5
<i>Albatrellus azureus</i>	1	8	1
<i>Stropharia sp</i>	1	2	0.5
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flavovolvata</i>	1	11	1
<i>Amanita jacksonii</i>	2	94	12
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flavovolvata</i>	2	37	3
<i>Ganoderma australe</i>	2	150	64
<i>Armillaria mellea</i>	2	21	2
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flavovolvata</i>	3	60	6
<i>Russula brevipes</i>	3	105	9
<i>Amanita flavorubescens</i>	3	70	3
<i>Amanita jacksonii</i>	3	28	3
<i>Ganoderma australe</i>	3	266	74
<i>Ganoderma australe</i>	3	226	31
<i>Ganoderma australe</i>	3	2	0.5
<i>Russula sp</i>	3	58	5
<i>Russula sp</i>	4	9	2
<i>Amanita flavorubescens</i>	4	33	3
<i>Amanita jacksonii</i>	4	43	9
<i>Amanita vaginata</i>	4	17	1
<i>Russula sp</i>	4	62	5

Tabla 16. Clasificación de géneros en bosque de pino-encino

#### 16.1.5 Bosque de encino

La tabla 17 muestra el peso fresco y peso seco del bosque de encino. *Amanita spp*, *Russula spp*, *Lactarius spp*, *Sarcodon spp.*, que son los géneros más representativos.

Especie	Parcela	Peso fresco	Peso seco
<i>Amanita bassii</i>	1	150	4
<i>Amanita bassii</i>	1	35	6
<i>Boletus anannas</i>	1	43	3
<i>Amanita afin cochiseana</i>	1	101	15
<i>Amanita bassii</i>	1	73	6
<i>Amanita bassii</i>	1	63	5
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	1	203	24
<i>Sarcodon imbricatus</i>	1	33	7
<i>Amanita bassii</i>	1	63	5
<i>Sarcodon imbricatus</i>	1	21	6
<i>Amanita bassii</i>	2	25	4
<i>Amanita bassii</i>	2	30	7
<i>Amanita bassii</i>	2	45	10
<i>Amanita phalloides</i>	2	99	3
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flavovolvata</i>	2	73	6
<i>Lactarius argullacifolius</i>	2	12	2
<i>Amanita citrina</i>	2	37	7
<i>Amanita jacksonii</i>	2	43	4
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	2	272	28
<i>Amanita jacksonii</i>	2	43	4
<i>Sarcodon imbricatus</i>	2	27	5
<i>Amanita bassii</i>	3	30	3
<i>Amanita bassii</i>	3	25	4
<i>Amanita bassii</i>	3	40	7
<i>Amanita sp</i>	3	70	5
<i>Amanita cocchiseana</i>	3	68	6
<i>Amanita jacksonii</i>	3	55	4
<i>Amanita jacksonii</i>	3	52	5
<i>Tylopilus sp</i>	3	72	7
<i>Russula brevipes</i>	3	93	8
<i>Amanita afin rubescens</i>	3	64	7
<i>Russula sp</i>	3	72	7
<i>Lactarius argullacifolius</i>	3	93	8
<i>Lactarius piperatus</i>	3	34	6
<i>Russula sp</i>	3	47	9
<i>Amanita bassii</i>	4	20	3
<i>Amanita bassii</i>	4	4	1
<i>Amanita bassii</i>	4	25	6
<i>Amanita bassii</i>	4	30	4
<i>Amanita muscaria</i>	4	31	2
<i>Russula sp</i>	4	31	5
<i>Amanita jacksonii</i>	4	63	3
<i>Amanita bassii</i>	4	75	2
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flavovolvata</i>	4	38	3
<i>Amanita bassii</i>	4	32	2
<i>Amanita jacksonii</i>	4	39	3.5
<i>Amanita afin rubescens</i>	4	49	4
<i>Amanita jacksonii</i>	4	40	3
<i>Amanita sp</i>	4	180	19
<i>Amanita cocchiseana</i>	4	48	5
<i>Amanita bassii</i>	4	73	7.6
<i>Amanita cocchiseana</i>	4	14	1.6
<i>Amanita bassii</i>	4	32	2
<i>Amanita jacksonii</i>	4	39	3.5
<i>Amanita afin rubescens</i>	4	49	4
<i>Amanita bassii</i>	4	40	3
<i>Amatita sp.</i>	4	56	11
<i>Amanita afin rubescens</i>	4	38	4
<i>Sarcodon imbricatus</i>	4	11	3
<i>Amanita afin rubescens</i>	4	7	1

Tabla 17. Clasificación de géneros en bosque de encino

### 16.1.6 Bosque de coníferas

La tabla 18 muestra el peso fresco y peso seco del bosque de coníferas. *Amanita spp*, *Russula spp*, *Cortinarius spp.*, que son los géneros más representativos de este bosque.

<b>Especie</b>	<b>Parcela</b>	<b>Peso fresco</b>	<b>Peso seco</b>
<i>Amanita rubescens</i>	1	132	4
<i>Amanita rubescens</i>	1	38	3
<i>Cortinarius sp</i>	1	51	2
<i>Entoloma sp</i>	1	4	0.31
<i>Cortinarius sp</i>	1	79	12.5
<i>Russula sp</i>	1	38	3
<i>Entoloma sp</i>	1	51	2
<i>Russula brevipes</i>	1	22	1.5
<i>Cortinarius sp</i>	2	34	4
<i>Cortinarius sp</i>	2	170	16
<i>Cortinarius sp</i>	2	58	6
<i>Lactarius sp</i>	2	2	0.05
<i>Hebeloma sp</i>	2	6	0.32
<i>Russula brevipes</i>	2	170	16
<i>Russula brevipes</i>	2	58	6
<i>Russula brevipes</i>	2	54	2
<i>Entoloma o Rhodoph</i>	3	204	12
<i>Gymnopus butyrace</i>	3	11	1
<i>Russula brevipes</i>	3	73	4
<i>Russula brevipes</i>	3	46	3
<i>Russula olivacea</i>	3	27	1.39
<i>Russula brevipes</i>	3	118	5.7
<i>Etoloma o Rhodophy</i>	3	73	4
<i>Cortinarius sp</i>	3	46	3
<i>Russula sp</i>	3	26	2
<i>Russula sp</i>	3	6	1
<i>Russula sp</i>	4	14	1
<i>Russula sp</i>	4	53	2
<i>Russula olivacea</i>	4	2	0.2
<i>Russula brevipes</i>	4	31	4.79
<i>Cortinarius sp</i>	4	53	2
<i>Russula brevipes</i>	4	38	2

Tabla 18. Clasificación de géneros en bosque de coníferas



## 17. COMPARACIÓN DE PESO FRESCO Y SECO DE 2017

Se hizo el secado de los hongos micorrícicos colectados en los bosques de Pino-Encino, Encino y Coníferas.

### 17.1 Bosque de pino-encino

A continuación se mostrara una gráfica figura 40 en la que se puede observar la diferencia entre peso fresco y el peso seco de los hongos micorrícicos colectados. Empezamos con el bosque de pino-encino. Donde podemos observar que las especies de *Amanita muscaria* var. *Flavovolvata*, *Ganoderma australe* fueron las especies con mayor peso fresco pero al momento del secado este reduce considerablemente. Las especies con menor peso encontrado que se puede observar es por ejemplo; *Stropharia* sp y *Russula* sp con pesos mínimos.

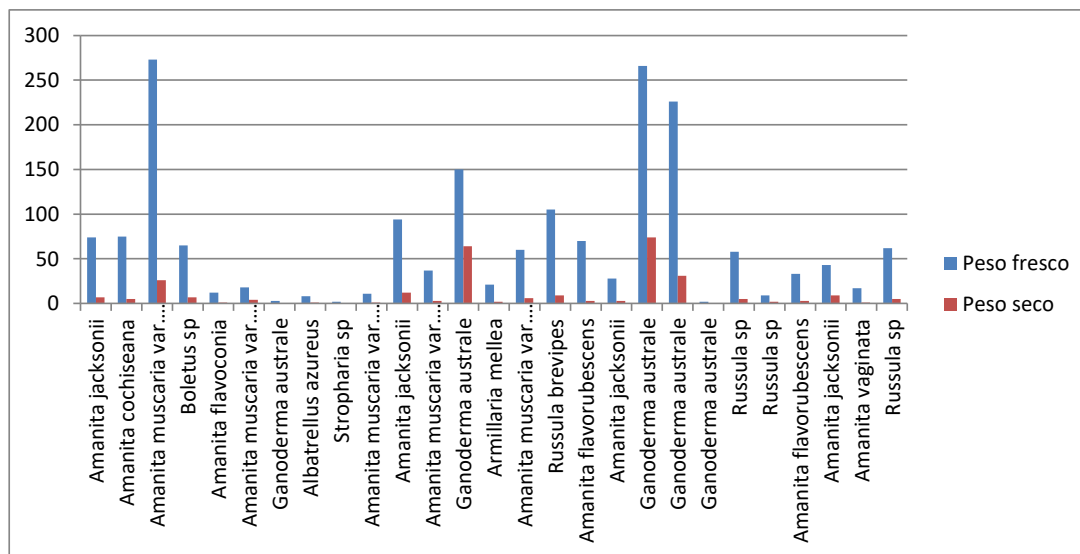


Figura 40. Muestra relación peso fresco y seco en bosque pino-encino



## 17.2 Bosque de encino

En el bosque de encino podemos observar que las especies de *Hypomyces spp* fueron las especies con mayor peso fresco pero al momento del secado este reduce considerablemente. Las especies con menor peso encontrado que se puede observar es por ejemplo; *Amanita bassii* con pesos mínimos.

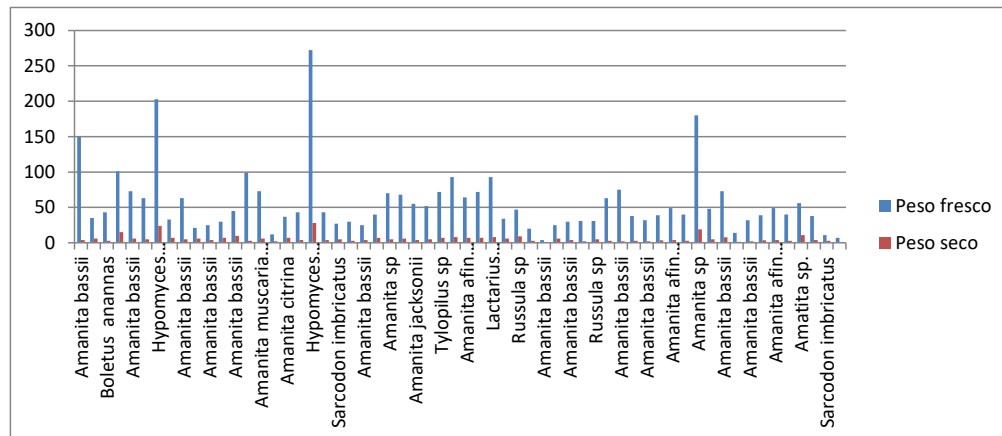


Figura 41. Muestra relación peso fresco y seco en bosque pino-encino

## 17.3 Bosque de coníferas

Por ultimo en el bosque de coníferas podemos observar que las especies de *Entoloma spp* y *Cortinarius spp* fueron las especies con mayor peso fresco pero al momento del secado este reduce considerablemente. Las especies con menor peso encontrado que se puede observar es por ejemplo; *Russula spp* con pesos mínimos.

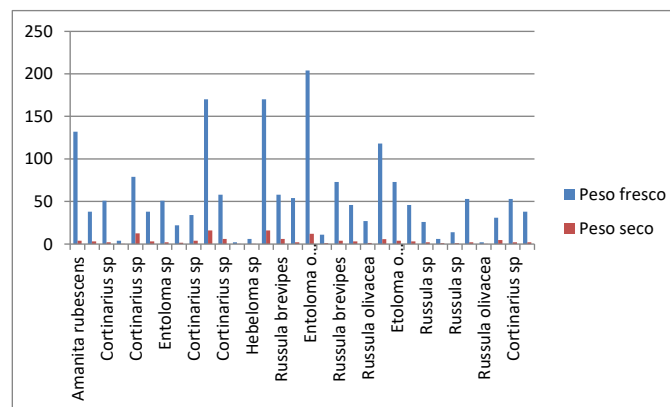


Figura 42. Muestra relación peso fresco y seco en bosque de coníferas

## 18. RESULTADOS Y MVSP 2017

### 18.1 Análisis de datos con MVSP

Para obtener los dendrogramas de este análisis de MVSP se utilizan unas matrices ordenadas para poder correr los datos y así poder ver la información en los dendrogramas esto se hizo por cada uno de los tipos de bosque.

#### 18.1.1 Bosque de pino-encino

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de este tipo de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4
<i>Amanita jacksonii</i>	1	1	1	1
<i>Amanita cochiseana</i>	1	0	0	0
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flava</i>	3	1	1	0
<i>Russula brevipes</i>	0	0	1	0
<i>Russula</i> sp	0	0	1	2
<i>Amanita flavorubescens</i>	0	0	1	1
<i>Boletus</i> sp	1	0	0	0
<i>Ganoderma australe</i>	1	1	3	0
<i>Amanita flavoconia</i>	1	0	0	0
<i>Armillaria mellea</i>	0	1	0	0
<i>Amanita vaginata</i>	0	0	0	1
<i>Albatrellus azureus</i>	1	0	0	0
<i>Stropharia</i> sp	1	0	0	0

Tabla 19. Matrices de especies de bosque pino-encino

#### 18.1.2 Bosque de encino

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de este tipo de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4
<i>Amanita bassii</i>	5	3	3	9
<i>Boletus anannas</i>	1	0	0	0
<i>Amanita afin cochiseana</i>	1	0	1	2
<i>Amanita phalloides</i>	0	1	0	0
<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	0	1	0	1
<i>Amanita sp</i>	0	0	1	2
<i>Amanita muscaria</i>	0	0	0	1
<i>Lactarius argullacifolius</i>	0	1	1	0
<i>Amanita citrina</i>	0	1	0	0
<i>Amanita jacksonii</i>	0	2	2	4
<i>Russula sp</i>	0	0	2	1
<i>Tylopilus sp</i>	0	0	1	0
<i>Russula brevipes</i>	0	0	1	0
<i>Amanita afin rubescens</i>	0	0	1	4
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	1	1	0	0
<i>Sarcodon imbricatus</i>	2	1	0	1
<i>Lactarius piperatus</i>	0	0	1	0

Tabla 20. Matrices de especies de bosque encino

### 18.1.3 Bosque de coníferas

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de este tipo de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4
<i>Amanita rubescens</i>	2	0	0	0
<i>Entoloma sp</i>	2	0	0	0
<i>Cortinarius sp</i>	2	3	1	1
<i>Russula sp</i>	1	0	2	2
<i>Russula brevipes</i>	1	3	3	2
<i>Lactarius sp</i>	0	1	0	0
<i>Hebeloma sp</i>	0	1	0	0
<i>Entoloma o Rhodophyllum</i>	0	0	2	0
<i>Gymnopus butyracea</i>	0	0	1	0
<i>Russula olivacea</i>	0	0	1	1

Tabla 21. Matrices de especies de bosque coníferas

### 18.1.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas

De acuerdo a esta matriz podemos observar el acomodo de los géneros y la cantidad de hongos micorrícicos presentes en cada sitio de este tipo de bosque.

ESPECIES Y SITIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Amanita bossii</i>	5	3	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Boletus ananias</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amanita aff. cochiseana</i>	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Amanita phalloides</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>flava</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	3	1	1	0
<i>Amanita</i> sp.	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amanita muscaria</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lactarius argillaceifolius</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amanita citrina</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amanita jacksonii</i>	0	2	2	4	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Russula</i> sp.	0	0	2	1	1	0	2	2	0	0	1	2
<i>Tylopilus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Russula brevipes</i>	0	0	1	0	1	3	3	2	0	0	1	0
<i>Amanita aff. rubescens</i>	0	0	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sarcodon imbricatus</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lactarius piperatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Entoloma</i> sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cortinarius</i> sp.	0	0	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0
<i>Lactarius</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hebeloma</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Entoloma</i> o <i>Rhodophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Gymnopus butyraceus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Russula olivacea</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Amanita flavorubescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Boletus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ganoderma australe</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0
<i>Amanita flavoconia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Armillaria mellea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Amanita vaginata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Albatrellus azureus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Stropharia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Tabla 22. Matrices de especies de bosque pino-encino, encino y coníferas

## 19. CARACTERIZACIÓN DE DENDROGRAMAS MVSP

### 19.1 Análisis de datos por tipo de bosque con coeficiente de Jaccard colectas 2017

La figura 43 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales especies están más relacionados del bosque de pino-encino. Son 3 grupos los que se forman uno conformado por (*Amanita jacksonii*, *Amanita muscaria* var. *Flavolvata*, *Ganoderma australe*, *Amanita cochiseana*, *Boletus* sp, *Amanita flavoconia*, *Albatrellus azureus*, *Stropharia* sp.) y otro por (*Armillaria mellea*), por ultimo (*Russula brevipes*, *Russula* sp, *Amanita flavorubescens*, *Amanita vaginata*) para este caso se encuentran 2 subgrupos los cuáles se forman por (*Amanita jacksonii*, *Amanita muscaria* var. *Flavolvata*) y el ultimo por (*Russula brevipes*, *Russula* sp ) los géneros relacionados son (*Amanita muscaria* var. *flavolvata*, *Ganoderma australe*) y (*Amanita cochiseana*, *Boletus* sp, *Amanita flavoconia*, *Albatrellus azureus*, *Stropharia* sp.) Además (*Russula* sp, *Amanita flavorubescens*)

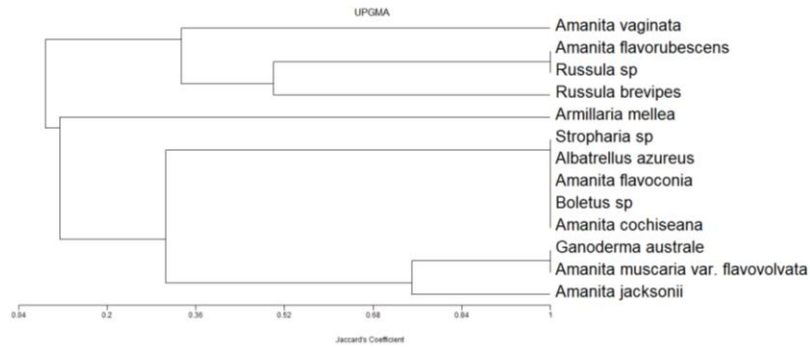


Figura 43. Clasificación de grupos de géneros en bosque de pino-encino

La figura 44 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales sitios están más relacionados del bosque de pino-encino. Son 2 grupos los que se forman uno conformado por (*Amanita jacksonii*, *Amanita cochiseana*, *Amanita muscaria var.flavolvata*, *Ganoderma australe*, , *Boletus sp*, *Amanita flavoconia*, *Albatrellus azureus*, *Stropharia sp*, *Armillaria mellea*), *Russula brevipes*, *Russula sp*, *Amanita flavorubescens*,) y otro grupo por (*Amanita jacksonii*, *Russula sp*, *Amanita flavorubescens*, *Amanita vaginata*.) para este caso se encuentran 1 subgrupo el cual se forma por (*Amanita jacksonii*, *Amanita muscaria var. Flavolvata*, *Russula brevipes*, *Russula sp*, *Amanita flavorubescens*, *Ganoderma australe*, *Amanita vaginata*.) No se encuentran sitios relacionados.

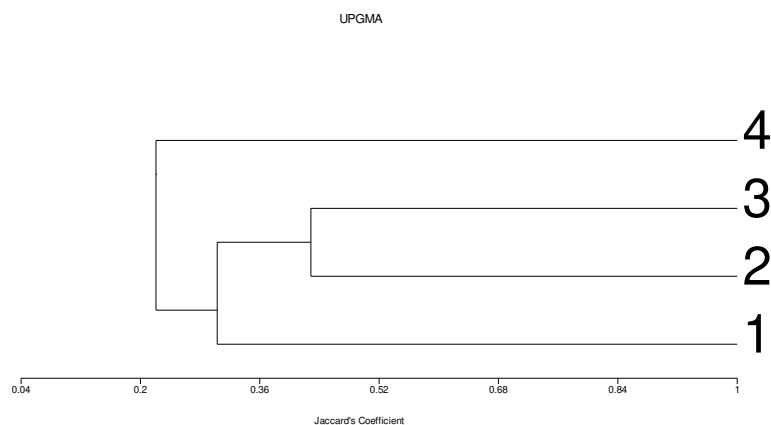


Figura 44. Clasificación de grupos de sitios en bosque de pino-encino

La figura 45 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales especies están más relacionados del bosque de encino. Son 2 grupos los que se forman uno conformado por (*Amanita bassii*, *Amanita afin cochiseana*, *Amanita sp*, *Russula sp*, *Amanita afin rubescens*, *Amanita muscaria var.flavolvata*, *Amanita jacksonii*, *Amanita muscaria*, *Tylopilus sp*, *Russula brevipes*, *Lactarius piperatus*.) y el otro por( *Boletus anannas*, *Hypomyces lactifluorum*, *Sarcodon imbricatus*, *Amanita phalloides*, *Amanita citrina*, *Lactarius argullacifolius*.) para este caso se encuentran 3 subgrupos los cuales se forman por (*Amanita bassii*, *Amanita afin cochiseana*) y otro por (*Amanita muscaria var.flavolvata*, *Amanita jacksonii*) y el ultimo por (*Hypomyces lactifluorum*, *Sarcodon imbricatus*) los géneros relacionados son (*Amanita sp*, *Russula sp*, *Amanita afin rubescens*.)y otros por(*Tylopilus sp*, *Russula brevipes*, *Lactarius piperatus*) y por ultimo (*Amanita phalloides*, *Amanita citrina*)

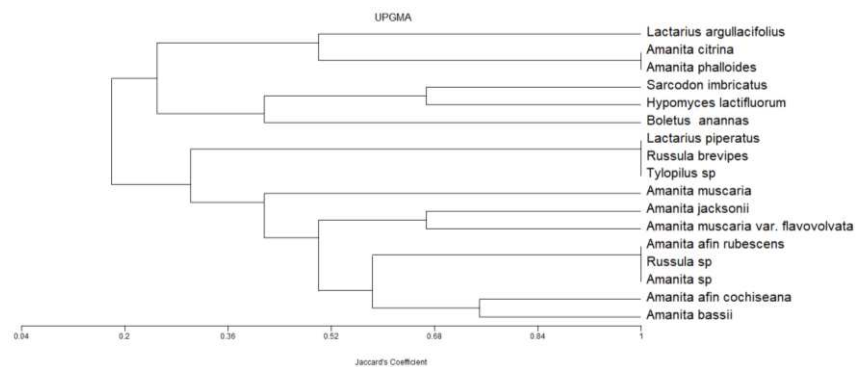


Figura 45. Clasificación de grupos de géneros en bosque de encino

La figura 45 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales especies están más relacionados del bosque de coníferas. Son 3 grupos los que se forman uno conformado por (*Amanita afin rubescens*, *Entoloma sp.*) y otro por (*Cortinarius sp*, *Russula brevipes*, *Russula sp*, *Russula olivácea*, *Entoloma o Rhodophyllum*, *Gymnopus butyracea*) y por ultimo (*Lactarius sp*, *Hebeloma sp.*) para este caso se encuentra 1 subgrupo el cual se forma por (*Cortinarius sp*, *Russula brevipes*, *Russula sp*, ) los géneros relacionados son (*Amanita rubescens*, *Entoloma sp.*)y otro por(*Cortinarius sp*, *Russula brevipes*)

y otro por (*Entoloma* o *Rhodophyllum*, *Gymnopus butyracea*) y por ultimo (*Lactarius* sp, *Hebeloma* sp.)

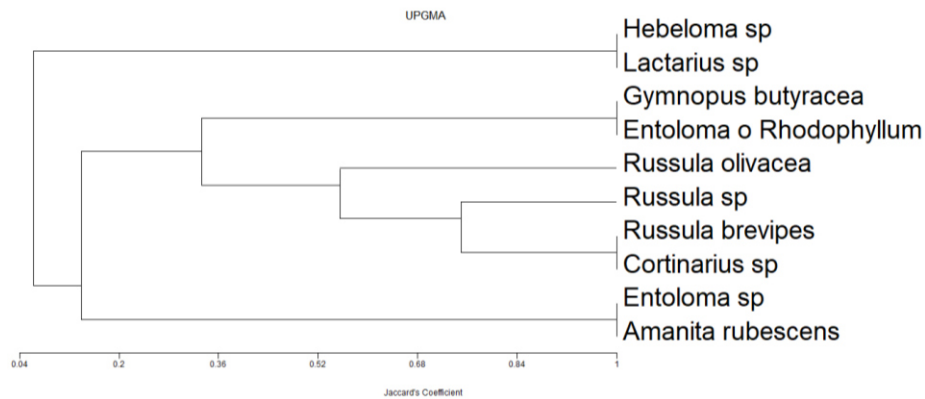


Figura 46. Clasificación de grupos de géneros en bosque de coníferas

La figura 47 muestra el acomodo de datos en grupos, subgrupos y cuales géneros están más relacionados de los tres tipos de bosque. (Pino-Encino, Encino, y Coníferas. Son 7 grupos los que se forman, uno conformado por (*Amanita bassii*, *Sacordon imbricatus*, *Hypomyces lactifluorum*, *Boletus anannas*, *Amanita Phalloides*, *Amanita citrina*, *Lactarius argullacifolius*.) y otro por (*Amanita afin cochiseana*, *Amanita* sp, *Amanita afin rubescens*, *Amanita muscaria*.) Otro solo por (*Tylopilus* sp, *Lactarius piperatus*). Otro por (*Amanita muscaria* var. *Flavovolvata*, *Amanita jacksonii*, *Ganoderma australe*, *Boleus* sp, *Amanita flavoconia*, *Albatrellus azureus*, *Stropharia* sp.) Y otro por (*Armilaria mellea*) otro por (*Russula* sp, *Russula brevipes*, *Cortinarius* sp, *Entoloma* o *Rhodophyllum*, *Gymnopus butyracea*, *Russula olivácea*, *Entoloma* sp.) otro por (*Lactarius* sp, *Hebeloma* sp.) y por ultimo ( *Amanita flavorubescens*, *Amanita vaginata*.) Se formaron 4 subgrupos conformados por (*Amanita bassii*, *Sacordon imbricatus*), (*Amanita* sp, *Amanita afin rubescens*.), (*Amanita muscaria* var. *Flavovolvata*, *Amanita jacksonii*.), (*Russula brevipes*, *Cortinarius* sp.) los géneros más relacionados son (*Amanita Phalloides*, *Amanita citrina*.), (*Tylopilus* sp, *Lactarius piperatus*), (*Boleus* sp, *Amanita flavoconia*, *Albatrellus azureus*, *Stropharia* sp.), (*Entoloma* o *Rhodophyllum*, *Gymnopus butyracea*.), (*Lactarius* sp, *Hebeloma* sp.)

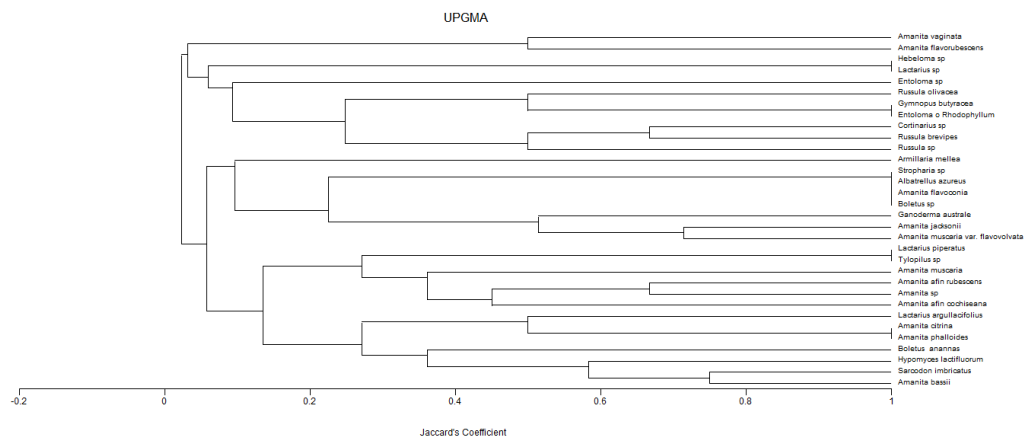


Figura 47. Clasificación de géneros en tres tipos de bosque 2017

## 20. ANÁLISIS DE (CANOCO) 2017

Para llevar a cabo el análisis de CANOCO se hizo utilidad de matrices que se formulan de los datos que se tienen registrados una de especies presentes en los sitios y la otra de las variables bióticas y abióticas esto se hizo para cada tipo de bosque.

### 20.1 Bosque de pino-encino

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación de cada tipo de bosque. A continuación se muestran.

ESPECIES Y SITIOS	Amanita jacksonii	Amanita cochis	Amanita muscaria	Russula brevipes	Russula sp	Amanita flavoconia	Boletus sp	Ganoderma	Amanita flavoconia	Armillaria mellea	Amanita vaginata	Albatrellus albus	Stropharia sp
1	1	1	3	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
3	1	0	1	1	1	1	0	3	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0

Tabla 23. Matrices de especies de bosque pino-encino

VARIABLES Y SITIOS	Asnm	Luz oscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad
1	2030	285	2.8	6.5	1285
2	2025	275	2.6	6.5	1293
3	2005	290	2.9	6.5	1286
4	2006	285	2.7	6.5	1291

Tabla 24. Matrices de variables de bosque pino-encino

### 20.2 Bosque de encino

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación de cada tipo de bosque. A continuación se muestran.



ESPECIES Y SITIOS	<i>Amanita bas</i>	<i>Boletus ana</i>	<i>Amanita afri</i>	<i>Amanita ph</i>	<i>Amanita mu</i>	<i>Amanita sp</i>	<i>Amanita mu</i>	<i>Lactarius arg</i>	<i>Amanita citri</i>	<i>Amanita jac</i>	<i>Russula sp</i>	<i>Tylopilus sp</i>	<i>Russula brev</i>	<i>Amanita afri</i>	<i>Hypomyces</i>	<i>Sarcodon im</i>	<i>Lactarius piperatus</i>
1	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
2	3	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0
3	3	0	1	0	0	1	0	1	0	2	2	1	1	1	0	0	1
4	9	0	2	0	1	2	1	0	0	4	1	0	0	4	0	1	0

Tabla 25. Matrices de especies de bosque encino

VARIABLES Y SITIOS	ALTITUD	LUZ OSCURA	HUMEDAD	ALCALINO	LUMINOSIDAD
1	1995	280	2.8	6.9	1275
2	1980	283	2.5	6.9	1278
3	1983	281	2.6	6.9	1274
4	2001	290	2.9	6.9	1270

Tabla 26. Matrices de variables de bosque encino

## 20.3 Bosque de coníferas

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación de cada tipo de bosque. A continuación se muestran.

ESPECIES Y SITIOS	<i>Amanita rubescens</i>	<i>Entoloma sp</i>	<i>Cortinarius sp</i>	<i>Russula sp</i>	<i>Russula brevipes</i>	<i>Lactarius sp</i>	<i>Hebeloma sp</i>	<i>Entoloma o</i>	<i>Gymnopus b</i>	<i>Russula olivacea</i>
1	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	3	0	3	1	1	0	0	0
3	0	0	1	2	3	0	0	2	1	1
4	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1

Tabla 27. Matrices de especies de bosque coníferas

VARIABLES Y SITIOS	ALTITUD	LUZ OSCURA	HUMEDAD	ALCALINO	LUMINOSIDAD
1	2865	282	3.5	7	753
2	2720	281	3.2	7	755
3	2735	285	3.8	7	750
4	2800	280	3.1	7	765

Tabla 28. Matrices de variables de bosque coníferas

## 20.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas

Las matrices utilizadas para realizar los diagramas de ordenación de cada tipo de bosque. A continuación se muestran.

ESPECIES Y SITIOS	<i>Amanita bas</i>	<i>Boletus ana</i>	<i>Amanita afri</i>	<i>Amanita ph</i>	<i>Amanita mu</i>	<i>Amanita sp</i>	<i>Amanita mu</i>	<i>Lactarius arg</i>	<i>Amanita citri</i>	<i>Amanita jac</i>	<i>Russula sp</i>	<i>Tylopilus sp</i>	<i>Russula brev</i>	<i>Amanita afri</i>	<i>Hypomyces</i>	<i>Sarcodon im</i>	<i>Lactarius piperatus</i>
1	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
2	3	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0
3	3	0	1	0	0	1	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
4	9	0	2	0	1	2	1	0	0	4	1	0	0	4	0	1	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	2	2	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0

Tabla 29. Matrices de especies de bosque pino-encino, encino y coníferas

VARIABLES Y SITIOS	ASNМ	LUZ OSCURA	HUMEDAD	ALCALINO	LUMINOSIDAD
1	1995	280	2.8	6.9	1275
2	1980	283	2.5	6.9	1278
3	1983	281	2.6	6.9	1274
4	2001	290	2.9	6.9	1270
5	2030	285	2.8	6.5	1285
6	2025	275	2.6	6.5	1293
7	2005	290	2.9	6.5	1286
8	2006	285	2.7	6.5	1291
9	2865	282	3.5	7	753
10	2720	281	3.2	7	755
11	2735	285	3.8	7	750
12	2800	280	3.1	7	765

Tabla 30. Matrices de variables de bosque pino-encino, encino y coníferas

## 20.5 Diagramas de ordenación de CANOCO

El diagrama de ordenación figura 48 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Pino-Encino) el cual nos muestra que hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 1.265.

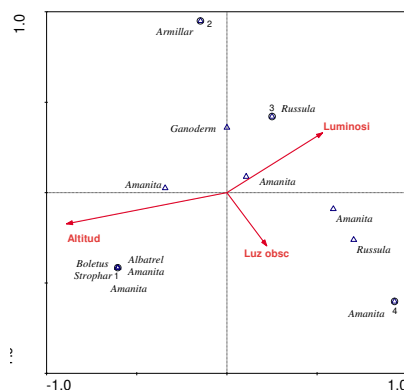


Figura 48. Distribución de géneros y variables físicas de bosque pino-encino

El diagrama de ordenación figura 49 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Encino) el cual nos muestra que hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 0.843.

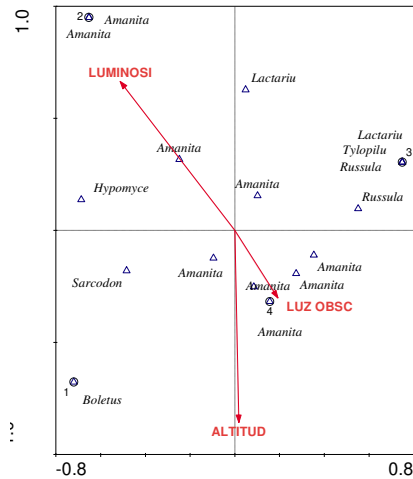


Figura 49. Distribución de géneros y variables físicas de bosque encino

El diagrama de ordenación figura 50 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Coníferas) el cual nos muestra que hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 1.005

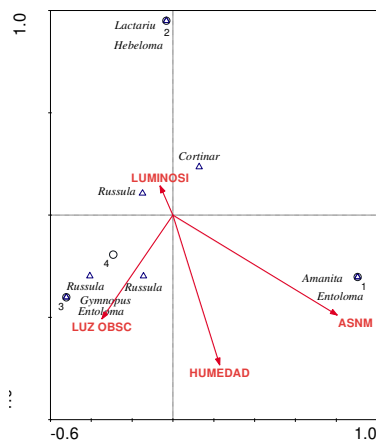


Figura 50. Distribución de géneros y variables físicas de bosque de coníferas.

El diagrama de ordenación figura 51 muestra el acomodo géneros con las variables físicas de bosque. (Pino-encino, Encino y coníferas) el cual nos muestra que no hay significancia en nuestros datos ya que tiene una inercia total de 3.842 que es mayor a 1.

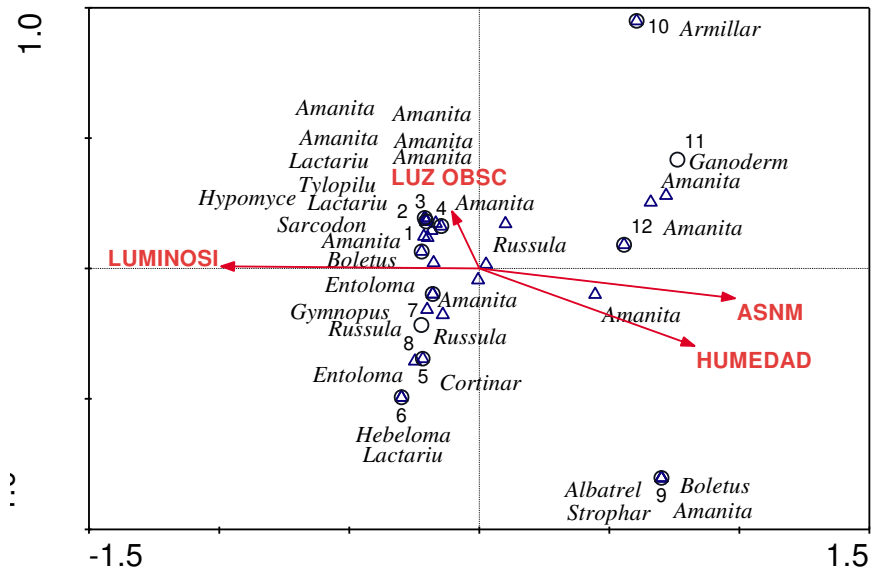


Figura 51. Géneros y variables físicas de bosques de pino-encino, encino y coníferas

## 21. COMPARACIÓN ESPECIES DE 2016 Y 2017

La tabla 31 siguiente muestra la totalidad de especies que encontramos en los tres tipos de bosque temporadas 2016 y 2017, aquí se observa el orden, familia y clase. De cada una de las especies identificadas en los bosques tenemos 40 especies encontradas en total, y un total 204 hongos micorrícicos encontrados en las temporadas.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	CLASE
Cantharellales	Scutigeraceae	Albatrellus	Albatrellus azureus	Basidiomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita afin rubescens	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita bassii	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita citrina	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita flavoconia	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita afin cochiseana	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita flavorubescens	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita jacksonii	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita muscaria	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita muscaria var. Flavovolvata	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita phalloides	Agaricomycetes
Agaricales	Amanitaceae	Amanita	Amanita sp	Agaricomycetes
Agaricales	Physalaciaceae	Amillaria	Armillaria mellea	Agaricomycetes
Boletales	Boletaceae	Boletus	Boletus anannas	Agaricomycetes
Boletales	Boletaceae	Boletus	Boletus sp	Agaricomycetes
Cantharellales	Cantharellaceae	Cantharellus	Cantharellus sp	Agaricomycetes
Agaricales	Cortinariaceae	Cortinarius	Cortinarius sp	Agaricomycetes
Agaricales	Entolomataceae	Entoloma	Entoloma o Rhodophyllum	Agaricomycetes
Polyporales	Ganodermataceae	Ganoderma	Ganoderma sp	Agaricomycetes
Polyporales	Ganodermataceae	Ganoderma	Ganoderma australe	Agaricomycetes
Agaricales	Tricholomataceae	Gymnopus	Gymnopus butyracea	Basidiomycetes
Cortinariales	Hymenogastraceae	Hebeloma sp	Hebeloma sp	Agaricomycetes
Hypocreales	Hypocreaceae	Hypomyces	Hypomyces lactifluorum	Sordariomycetes
Agaricales	Inocybaceae	Inocybe	Inocybe sp	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Lactarius	Lactarius argillacifolius	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Lactarius	Lactarius piperatus	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Lactarius	Lactarius sp	Agaricomycetes
Agaricales	Agaricaceae	Lycoperdon	Lycoperdon spp	Agaricomycetes
Boletales	Boletaceae	Phylloporus	Phylloporus spp	Agaricomycetes
Polyporales	Polyporaceae	Polyporus	Polyporus spp	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Russula	Russula brevipes	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Russula	Russula olivacea	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Russula	Russula sp	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Russula	Russula delica	Agaricomycetes
Russulales	Russulaceae	Russula	Russula sp	Agaricomycetes
Thelephorales	Bankeraceae	Sacordon	Sacordon imbricatus	Agaricomycetes
Agaricales	Strophariaceae	Stropharia	Stropharia sp	Agaricomycetes
Boletales	Boletaceae	Tylopilus	Tylopilus sp	Agaricomycetes

Tabla 31. Caracterización de especies de hongos micorrícicos de los tres bosques

## 21.1 Peso fresco y peso seco

Se tomaron los pesos de las dos temporadas entendiéndose 2016 y 2017, y se realizó una gráfica que muestra la totalidad en gramos de cada una de las temporadas para conocer en cuál se tuvo una mayor productividad, es decir; de acuerdo a las condiciones cual fue la mejor temporada de colecta de hongos micorrícicos, y decir cuál es el año más productivo.

El peso fresco y peso seco se muestra en la siguiente figura 52 de la primer temporada del año 2016 donde podemos observar los pesos totales de los hongos micorrícicos en esta temporada de los tres tipos de bosque, pino-encino con datos de peso fresco de 1508 gr y peso seco de 166.51 gr, encino con peso fresco de 2441.45 gr y peso seco de 222.36 gr y por último el bosque de coníferas con peso fresco de 611.52 gr y peso seco de 64.93 gr.

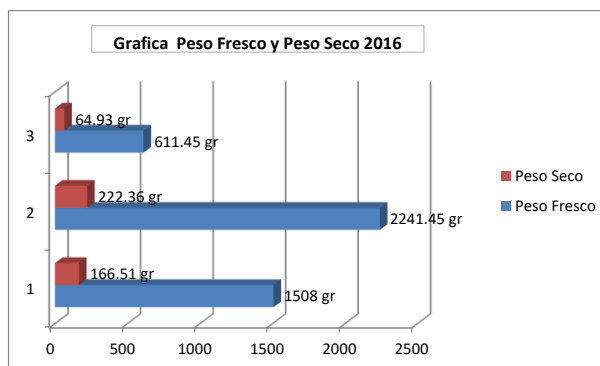


Figura 52. Muestra el total del peso fresco y seco en bosques 2016

El peso fresco y peso seco que muestra en la siguiente figura 53 de la segunda temporada del año 2017 donde podemos observar los pesos totales de los hongos micorrícicos en la temporada de los tres tipos de bosque, pino-encino con datos de peso fresco de 1822 gr y peso seco de 285.50 gr, encino con peso fresco de 3370 gr y peso seco de 353.2 gr y por último el bosque de coníferas con peso fresco de 1788 gr y peso seco de 127.66 gr.

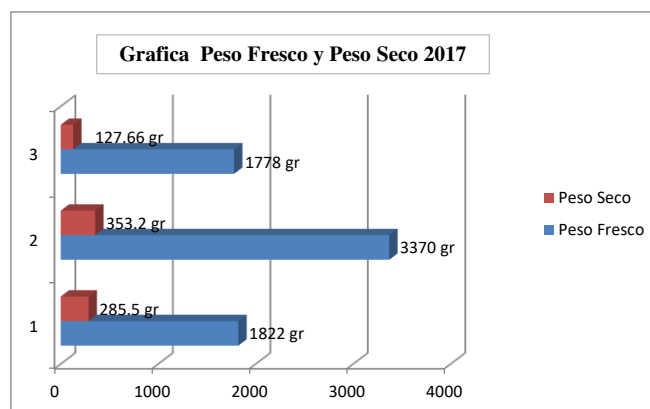


Figura 53. Muestra el total del peso fresco y seco en bosques 2017

De acuerdo a los datos que se muestran en las graficas se puede deducir que la temporada 2016 a comparación de la temporada de 2017 fue menos productiva porque encontramos mayor productividad en temporada de 2017.

Ya que en algunos tipos de bosque hay grandes diferencias por ejemplo en el bosque de coníferas de la temporada de 2016 a la temporada de 2017 aumento en mas de un 100 % su productividad, en el bosque de encino por ejemplo encontramos que aumento casi un 1000 gr su productividad y pues son

datos que nos resultan utiles porque podemos conocer laas condiciones de los bosques por ejemplo en el bosque de pino-encino fue minima la diferencia en la productividad porque las parcelas sufrieron algunas perturbaciones por el manejo del bosque y extraccion de la madera.

A continuacion tenemos la figura 54 que nos muestra los pesos frescos totales de las dos temporadas y se puede observar que el ejido de Pueblo Nuevo, cuenta con una buena productividad de hongos micorrizicos mismos que se encargan de propiciar minerales y ayudar a la absorcion de nutrientes para tener una mayor calidad. Por este motivo es indispensable seguir cuidadndo para que no aminore la productividad de hongos micorrizicos en estos bosques.

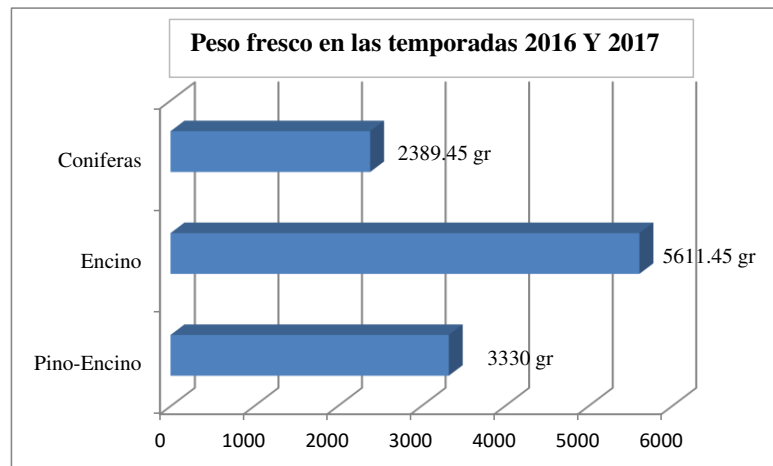


Figura 54. Muestra el peso fresco total de los bosques

## 21.2 Diversidad de hongos micorrízicos

Las colectas que se hicieron en las temporadas de 2016 y 2017 muestran que hay gran diversidad de hongos micorrízicos a continuación se muestran tres graficas que muestran los resultados de las colectas realizadas de cada temporada y en la totalidad de las temporadas.

Como primer lugar tenemos la figura 55 que muestra el total de especies encontradas en la temporada de 2016 por cada tipo de bosque que para el caso es, pino-encino con 31 especies, encino con 34 especies y por ultimo coníferas con 18 especies en esta temporada.

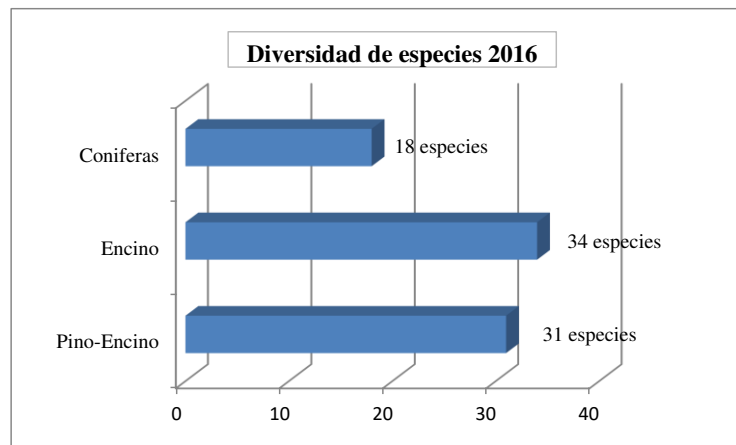


Figura 55. Muestra la diversidad de especies en los bosques 2016

Además tenemos la figura 56 que muestra el total de las especies encontradas en el año de 2017, para cada tipo de bosque encontrando en de pino-encino un total de 29 especies de hongos micorrícicos, el de encino con 60 especies de hongos micorrícicos y el de coníferas con 32 especies de hongos micorrícicos.

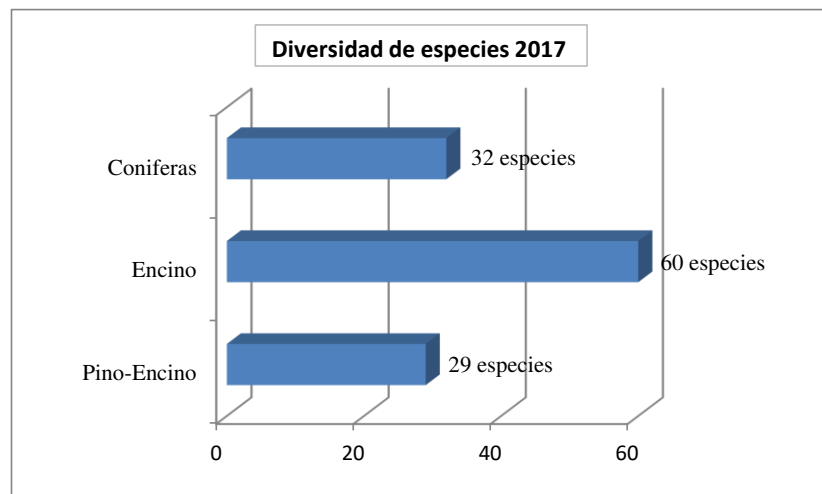


Figura 56. Muestra la diversidad de especies en los bosques 2017

Por ultimo tenemos la figura 57 con los datos de las dos temporadas donde nos muestra de una manera sencilla la totalidad de especies encontradas en el Ejido de Pueblo Nuevo, y como se distribuyen de acuerdo a cada uno de los tipos de bosque en los que prácticamente se basó el estudio de los mismos. Dejando como totales el bosque de pino-encino con 58 especies de hongos



micorrícicos, el de encino con 94 especies de hongos micorrícicos y el bosque de coníferas con 50 especies de hongos micorrícicos, entonces podemos decir que el bosque de encino sin lugar a duda es el más productivo y el que tiene mayor diversidad.

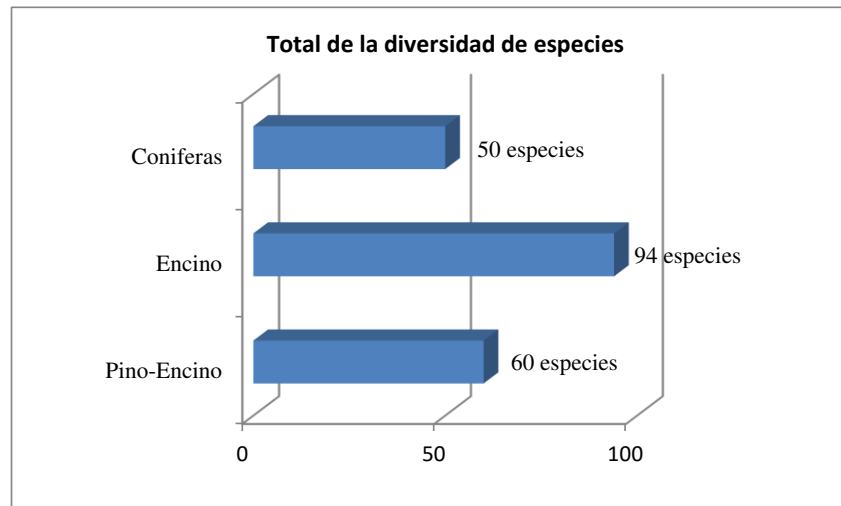


Figura 57. Muestra la diversidad total de especies en los bosques 2017

## 22. COMPARACIÓN DE ESPECIES EN SITIOS 2016 Y 2017

### 22.1 Bosque de pino-encino

Se muestra la lista de las especies presentes en el bosque de pino-encino durante las temporadas de 2016 y 2017 en la cual podemos observar de acuerdo a las variables físicas que hubo una disminución en la producción de hongos micorrícicos encontrados debido a que por ejemplo es muy notable que en 2017 hay más luminosidad para los sitios lo cual por ende afectó la humedad la cual es necesaria para la producción de hongos, esto pasó debido a que se hicieron algunas intervenciones de corta en la temporada de 2017 a comparación de la temporada de 2016. Aunque cabe mencionar que la cantidad de hongos no fue considerable pero de acuerdo a las listas de especies presentes hubo diferentes especies presentes y algunas de temporada de 2016 no se hicieron presentes.

Pino- encino 2016							Pino- encino 2017						
Hongo	Especie	Parcela	Luz obscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad	Hongo	Especie	Parcela	Luz obscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad
1	<i>Boletus spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	1	<i>Amanita jacksonii</i>	1	280	2.5	6.5	1300
2	<i>Amanita spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	2	<i>Amanita cochiseana</i>	1	280	2.5	6.5	1300
3	<i>Russula spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	3	<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	1	280	2.5	6.5	1300
4	<i>Amanita spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	4	<i>Boletus sp</i>	1	280	2.5	6.5	1300
5	<i>Amanita spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	5	<i>Amanita flavoconia</i>	1	280	2.5	6.5	1300
6	<i>Lactarius spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	6	<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	1	280	2.5	6.5	1300
7	<i>Lactarius spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	7	<i>Ganoderma australe</i>	1	280	2.5	6.5	1300
8	<i>Amanita spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	8	<i>Albatrellus azureus</i>	1	280	2.5	6.5	1300
9	<i>Amanita spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	9	<i>Stropharia sp</i>	1	280	2.5	6.5	1300
10	<i>Amanita spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	10	<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	1	280	2.5	6.5	1300
11	<i>Boletus spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	11	<i>Amanita jacksonii</i>	2	280	2.5	6.5	1300
12	<i>Boletus spp</i>	1	295	2.8	6.5	1290	12	<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	2	280	2.5	6.5	1300
13	<i>Lactarius spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	13	<i>Ganoderma australe</i>	2	280	2.5	6.5	1300
14	<i>Boletus spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	14	<i>Armillaria mellea</i>	2	280	2.5	6.5	1300
15	<i>Lycoperdon spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	15	<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	3	280	2.5	6.5	1300
16	<i>Lactarius spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	16	<i>Russula brevipes</i>	3	280	2.5	6.5	1300
17	<i>Lactarius spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	17	<i>Amanita flavorubescens</i>	3	280	2.5	6.5	1300
18	<i>Amanita spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	18	<i>Amanita jacksonii</i>	3	280	2.5	6.5	1300
19	<i>Amanita spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	19	<i>Ganoderma australe</i>	3	280	2.5	6.5	1300
20	<i>Lactarius spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	20	<i>Ganoderma australe</i>	3	280	2.5	6.5	1300
21	<i>Russula spp</i>	2	295	2.8	6.5	1290	21	<i>Ganoderma australe</i>	3	280	2.5	6.5	1300
22	<i>Stropharia spp</i>	3	295	2.8	6.5	1290	22	<i>Russula sp</i>	3	280	2.5	6.5	1300
23	<i>Ganoderma spp</i>	3	295	2.8	6.5	1290	23	<i>Russula sp</i>	4	280	2.5	6.5	1300
24	<i>Amanita spp</i>	3	295	2.8	6.5	1290	24	<i>Amanita flavorubescens</i>	4	280	2.5	6.5	1300
25	<i>Lycoperdon spp</i>	3	295	2.8	6.5	1290	25	<i>Amanita jacksonii</i>	4	280	2.5	6.5	1300
26	<i>Amanita spp</i>	4	295	2.8	6.5	1290	26	<i>Amanita vaginata</i>	4	280	2.5	6.5	1300
27	<i>Amanita spp</i>	4	295	2.8	6.5	1290	27	<i>Russula sp</i>	4	280	2.5	6.5	1300
28	<i>Boletus spp</i>	4	295	2.8	6.5	1290							
29	<i>Lactarius spp</i>	4	295	2.8	6.5	1290							
30	<i>Russula spp</i>	4	295	2.8	6.5	1290							
31	<i>Amanita spp</i>	4	295	2.8	6.5	1290							

Tabla 32. Hongos micorrícicos presentes en 2016 y 2017 de bosque pino-encino

## 22.2 Bosque de encino

Se muestra la lista de las especies presentes en el bosque de encino durante las temporadas de 2016 y 2017, en la cual podemos observar de acuerdo a las variables físicas que hubo, un aumento en la producción de hongos micorrícicos encontrados debido a que es muy notable que en 2017 hay más luminosidad para los sitios lo cual por ende no afecto tanto la humedad, la cual es necesaria para la producción de hongos, pero en este caso a las especies presentes en 2017 las beneficio y hubo un aumento considerable de especies. Aunque se hicieron algunas intervenciones de corta en la temporada de 2017 a comparación de la temporada de 2016 no afecto porque hubo presencia de otras especies, de acuerdo al diagrama de análisis de correspondencia canónica (canoco) analizado, la luminosidad es una de las variables físicas que más beneficio la producción de hongos micorrícicos. Aunque cabe mencionar la cantidad de hongos fue considerable, de acuerdo a la lista de especies presentes que hubo en la temporada de 2016 hay algunas que no se hicieron presentes en 2017.

Bosque encino 2016						Bosque encino 2017							
Hongo	Especie	Parcela	Luz oscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad	Hongo	Especie	Parcela	Luz oscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad
1	<i>Polyporus spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	1	<i>Amanita basii</i>	1	280	2.6	6.9	1275
2	<i>Amanita spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	2	<i>Amanita basii</i>	1	280	2.6	6.9	1275
3	<i>Phylloporus spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	3	<i>Boletus ananias</i>	1	280	2.6	6.9	1275
4	<i>Boletus spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	4	<i>Amanita affn cochiceana</i>	1	280	2.6	6.9	1275
5	<i>Amanita spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	5	<i>Amanita basii</i>	1	280	2.6	6.9	1275
6	<i>Amanita spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	6	<i>Amanita basii</i>	1	280	2.6	6.9	1275
7	<i>Amanita spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	7	<i>Hypomyces lactiflorum</i>	1	280	2.6	6.9	1275
8	<i>Boletus spp</i>	1	290	2.7	6.7	1270	8	<i>Sarcodon imbricatus</i>	1	280	2.6	6.9	1275
9	<i>Lactarius spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	9	<i>Amanita basii</i>	1	280	2.6	6.9	1275
10	<i>Amanita spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	10	<i>Sarcodon imbricatus</i>	1	280	2.6	6.9	1275
11	<i>Amanita spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	11	<i>Amanita basii</i>	2	280	2.6	6.9	1275
12	<i>Lactarius spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	12	<i>Amanita basii</i>	2	280	2.6	6.9	1275
13	<i>Amanita spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	13	<i>Amanita basii</i>	2	280	2.6	6.9	1275
14	<i>Boletus spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	14	<i>Amanita phalloides</i>	2	280	2.6	6.9	1275
15	<i>Amanita spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	15	<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	2	280	2.6	6.9	1275
16	<i>Boletus spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	16	<i>Lactarius argus</i>	2	280	2.6	6.9	1275
17	<i>Boletus spp</i>	2	290	2.7	6.7	1270	17	<i>Amanita citrina</i>	2	280	2.6	6.9	1275
18	<i>Ganoderma spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	18	<i>Amanita jacksonii</i>	2	280	2.6	6.9	1275
19	<i>Lactarius spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	19	<i>Hypomyces lactiflorum</i>	2	280	2.6	6.9	1275
20	<i>Amanita spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	20	<i>Amanita jacksonii</i>	2	280	2.6	6.9	1275
21	<i>Russula spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	21	<i>Sarcodon imbricatus</i>	2	280	2.6	6.9	1275
22	<i>Polyporus spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	22	<i>Amanita basii</i>	3	280	2.6	6.9	1275
23	<i>Lactarius spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	23	<i>Amanita basii</i>	3	280	2.6	6.9	1275
24	<i>Phylloporus spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	24	<i>Amanita basii</i>	3	280	2.6	6.9	1275
25	<i>Russula spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	25	<i>Amanita sp</i>	3	280	2.6	6.9	1275
26	<i>Amanita spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	26	<i>Amanita cocchiceana</i>	3	280	2.6	6.9	1275
27	<i>Amanita spp</i>	3	290	2.7	6.7	1270	27	<i>Amanita jacksonii</i>	3	280	2.6	6.9	1275
28	<i>Amanita spp</i>	4	290	2.7	6.7	1270	28	<i>Amanita jacksonii</i>	3	280	2.6	6.9	1275
29	<i>Cantharellus spp</i>	4	290	2.7	6.7	1270	29	<i>Tylopilus sp</i>	3	280	2.6	6.9	1275
30	<i>Amanita spp</i>	4	290	2.7	6.7	1270	30	<i>Russula brevipes</i>	3	280	2.6	6.9	1275
31	<i>Lactarius spp</i>	4	290	2.7	6.7	1270	31	<i>Amanita affn rubescens</i>	3	280	2.6	6.9	1275
32	<i>Russula spp</i>	4	290	2.7	6.7	1270	32	<i>Russula sp</i>	3	280	2.6	6.9	1275
33	<i>Phylloporus spp</i>	4	290	2.7	6.7	1270	33	<i>Lactarius argus</i>	3	280	2.6	6.9	1275
34	<i>Boletus spp</i>	4	290	2.7	6.7	1270	34	<i>lactarius piperatus</i>	3	280	2.6	6.9	1275
							35	<i>Russula sp</i>	3	280	2.6	6.9	1275
							36	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							37	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							38	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							39	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							40	<i>Amanita muscaria</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							41	<i>Russula sp</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							42	<i>Amanita jacksonii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							43	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							44	<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							45	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							46	<i>Amanita jacksonii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							47	<i>Amanita affn rubescens</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							48	<i>Amanita jacksonii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							49	<i>Amanita sp</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							50	<i>Amanita cocchiceana</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							51	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							52	<i>Amanita cocchiceana</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							53	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							54	<i>Amanita jacksonii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							55	<i>Amanita affn rubescens</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							56	<i>Amanita basii</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							57	<i>Amanita sp</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							58	<i>Amanita affn rubescens</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							59	<i>Sarcodon imbricatus</i>	4	280	2.6	6.9	1275
							60	<i>Amanita affn rubescens</i>	4	280	2.6	6.9	1275

Tabla 33. Hongos micorrícicos presentes en 2016 y 2017 de bosque encino

## 22.3 Bosque de coníferas

Por último se muestra la lista de las especies presentes en el bosque de coníferas durante las temporadas de 2016 y 2017 en la cual podemos observar de acuerdo a las variables físicas que hubo un aumento en la producción de hongos micorrícicos encontrados debido a que por ejemplo es muy notable que en 2017 hay menos luminosidad para los sitios lo cual beneficio la humedad la cual es necesaria para la producción de hongos, de acuerdo al análisis de correspondencia canónica (CANOCO) se puede observar que lo que más beneficia a los hongos de este tipo de bosque son la humedad y la luz oscura. Se puede observar que es algo significativo la presencia de hongos micorrícicos ya que asciende casi en un 50% del total de 2016.

Aunque cabe mencionar que la cantidad de hongos fue considerable pero de acuerdo a las listas de especies presentes hubo diferentes especies presentes y algunas de temporada de 2016 no se hicieron presentes. De cierta manera se manifestó una importante presencia de diversidad de especies.

Bosque coníferas 2016							Bosque coníferas 2017						
Hongo	Especie	Parcela	Luz obscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad	Hongo	Especie	Parcela	Luz obscura	Humedad	Alcalino	Luminosidad
1	<i>Inocybe spp</i>	1	280	3.5	7	750	1	<i>Amanita rubescens</i>	1	282	3.8	7	745
2	<i>Inocybe spp</i>	1	280	3.5	7	750	2	<i>Amanita rubescens</i>	1	282	3.8	7	745
3	<i>Laccaria spp</i>	1	280	3.5	7	750	3	<i>Cortinarius sp</i>	1	282	3.8	7	745
4	<i>Inocybe spp</i>	1	280	3.5	7	750	4	<i>Entoloma sp</i>	1	282	3.8	7	745
5	<i>Boletus spp</i>	2	280	3.5	7	750	5	<i>Cortinarius sp</i>	1	282	3.8	7	745
6	<i>Laccaria spp</i>	2	280	3.5	7	750	6	<i>Russula sp</i>	1	282	3.8	7	745
7	<i>Cantharellus spp</i>	2	280	3.5	7	750	7	<i>Entoloma sp</i>	1	282	3.8	7	745
8	<i>Laccaria spp</i>	2	280	3.5	7	750	8	<i>Russula brevipes</i>	1	282	3.8	7	745
9	<i>Cantharellus spp</i>	2	280	3.5	7	750	9	<i>Cortinarius sp</i>	2	282	3.8	7	745
10	<i>Inocybe spp</i>	3	280	3.5	7	750	10	<i>Cortinarius sp</i>	2	282	3.8	7	745
11	<i>Laccaria spp</i>	3	280	3.5	7	750	11	<i>Cortinarius sp</i>	2	282	3.8	7	745
12	<i>Boletus spp</i>	4	280	3.5	7	750	12	<i>Lactarius sp</i>	2	282	3.8	7	745
13	<i>Cantharellus spp</i>	4	280	3.5	7	750	13	<i>Hebeloma sp</i>	2	282	3.8	7	745
14	<i>Cantharellus spp</i>	4	280	3.5	7	750	14	<i>Russula brevipes</i>	2	282	3.8	7	745
15	<i>Laccaria spp</i>	4	280	3.5	7	750	15	<i>Russula brevipes</i>	2	282	3.8	7	745
16	<i>Inocybe spp</i>	4	280	3.5	7	750	16	<i>Russula brevipes</i>	2	282	3.8	7	745
17	<i>Boletus spp</i>	4	280	3.5	7	750	17	<i>Entoloma o Rhodophyllum</i>	3	282	3.8	7	745
18	<i>Boletus spp</i>	4	280	3.5	7	750	18	<i>Gymnopus butyracea</i>	3	282	3.8	7	745
							19	<i>Russula brevipes</i>	3	282	3.8	7	745
							20	<i>Russula brevipes</i>	3	282	3.8	7	745
							21	<i>Russula olivacea</i>	3	282	3.8	7	745
							22	<i>Russula brevipes</i>	3	282	3.8	7	745
							23	<i>Etoloma o Rhodophyllum</i>	3	282	3.8	7	745
							24	<i>Cortinarius sp</i>	3	282	3.8	7	745
							25	<i>Russula sp</i>	3	282	3.8	7	745
							26	<i>Russula sp</i>	3	282	3.8	7	745
							27	<i>Russula sp</i>	4	282	3.8	7	745
							28	<i>Russula sp</i>	4	282	3.8	7	745
							29	<i>Russula olivacea</i>	4	282	3.8	7	745
							30	<i>Russula brevipes</i>	4	282	3.8	7	745
							31	<i>Cortinarius sp</i>	4	282	3.8	7	745
							32	<i>Russula brevipes</i>	4	282	3.8	7	745

Tabla 34. Hongos micorrícicos presentes en 2016 y 2017 de bosque de coníferas

## 23. PRESENCIA DE LAS ESPECIES 2016 Y 2017

### 23.1 Bosque de pino-encino

Se muestran las especies presentes en el bosque de pino-encino en la siguiente tabla, podemos observar de acuerdo a la presencia en porcentaje, cual es la especie que más prevalece en las parcelas de este bosque. Es muy notable de acuerdo a la tabla ver que las especies con mayor valor de importancia son *Amanita spp* con valor de 20%, *Lactarius spp* con valor de 12% y *Boletus spp* con valor 10%. De acuerdo a los datos analizados.

BOSQUE DE PINO-ENCINO 2016 Y 2017			
Especie	Numero de esporomas	Total de esporomas	Presencia
<i>Albatrellus azureus</i>	1	58	1.724137931
<i>Amanita cochiseana</i>	1	58	1.724137931
<i>Amanita flavoconia</i>	1	58	1.724137931
<i>Amanita flavorubescens</i>	2	58	3.448275862
<i>Amanita jacksonii</i>	4	58	6.896551724
<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	5	58	8.620689655
<i>Amanita spp</i>	12	58	20.68965517
<i>Amanita vaginata</i>	1	58	1.724137931
<i>Armillaria mellea</i>	1	58	1.724137931
<i>Boletus spp</i>	6	58	10.34482759
<i>Ganoderma australe</i>	5	58	8.620689655
<i>Ganoderma spp</i>	1	58	1.724137931
<i>Lactarius spp</i>	7	58	12.06896552
<i>Lycoperdon spp</i>	2	58	3.448275862
<i>Russula brevipes</i>	1	58	1.724137931
<i>Russula spp</i>	6	58	10.34482759
<i>Stropharia spp</i>	2	58	3.448275862
	<b>58</b>		<b>100</b>

Tabla 35. Presencia de especies del 2016 y 2017 de bosque de pino-encino

La figura 58 muestra las especies de bosque de pino-encino, de una manera ordenada y sencilla, podemos observar cual es la que tiene mayor presencia en las parcelas de este bosque.



Figura 58. Muestra la presencia de especies en el bosque de pino-encino

## 23.2 Bosque de encino

También se muestran las especies presentes en el bosque de encino en la siguiente tabla, podemos observar de acuerdo al índice de valor de

importancia, cual es la especie que más prevalece en las parcelas de este bosque. Es muy notable de acuerdo a la tabla ver que las especies con mayor valor de importancia son *Amanita bassii* con valor de 21%, *Amanita spp* con valor de 17% y *Amanita jacksonii spp* con valor 8%. De acuerdo a los datos analizados.

BOSQUE DE ENCINO 2016 Y 2017			
Especie	Numero de esporomas	Total de esporomas	Presencia
<i>Amanita afin cochiseana</i>	1	94	1.0638298
<i>Amanita bassii</i>	20	94	21.276596
<i>Amanita afin rubescens</i>	5	94	5.3191489
<i>Amanita citrina</i>	1	94	1.0638298
<i>Amanita cochiseana</i>	3	94	3.1914894
<i>Amanita jacksonii</i>	8	94	8.5106383
<i>Amanita muscaria</i>	1	94	1.0638298
<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	2	94	2.1276596
<i>Amanita phalloides</i>	1	94	1.0638298
<i>Amanita sp</i>	16	94	17.021277
<i>Boletus anannas</i>	1	94	1.0638298
<i>Boletus spp</i>	6	94	6.3829787
<i>Cantharellus spp</i>	1	94	1.0638298
<i>Ganoderma spp</i>	1	94	1.0638298
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	2	94	2.1276596
<i>Lactarius argillacifolius</i>	2	94	2.1276596
<i>Lactarius piperatus</i>	1	94	1.0638298
<i>Lactarius spp</i>	5	94	5.3191489
<i>Phylloporus spp</i>	3	94	3.1914894
<i>Polyporus spp</i>	2	94	2.1276596
<i>Russula brevipes</i>	1	94	1.0638298
<i>Russula sp</i>	6	94	6.3829787
<i>Sarcodon imbricatus</i>	4	94	4.2553191
<i>Tylopilus sp</i>	1	94	1.0638298
	94		100

Tabla 35. Presencia de especies del 2016 y 2017 de bosque de encino

La figura 59 muestra las especies de bosque de encino, de una manera ordenada y sencilla, podemos observar cual es la que tiene mayor presencia en las parcelas de este bosque.

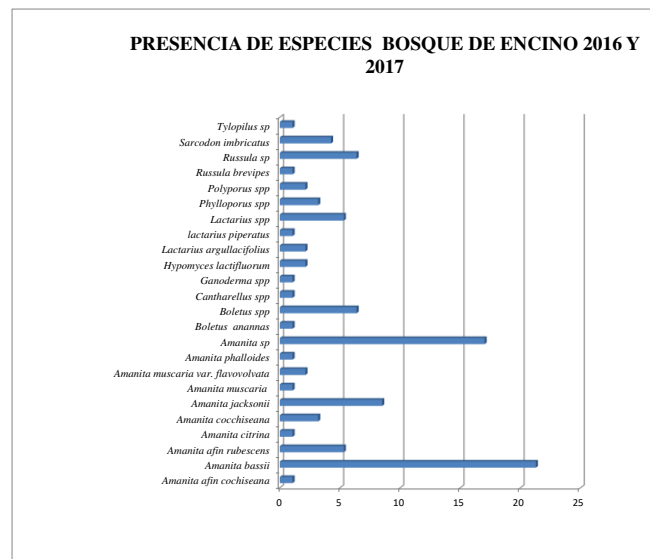


Figura 59. Muestra especies presentes en el bosque de encino

### 23.3 Bosque de coníferas

Además también se muestran las especies presentes en el bosque de coníferas en la siguiente tabla, cual es la especie que más prevalece en las parcelas de este bosque. Es muy notable de acuerdo a la tabla ver que las especies con mayor valor de importancia son *Russula brevipes* con valor de 18%, *Cortinarius sp* con valor de 14% y *Russula sp*, *Laccaria spp* e *Inocybe spp* con valor 10%. De acuerdo a los datos analizados.

BOSQUE DE CONÍFERAS 2016 Y 2017			
Especie	Numero de esporomas	Total de esporomas	Presencia
<i>Amanita rubescens</i>	2	50	4
<i>Boletus spp</i>	4	50	8
<i>Cantharellus spp</i>	4	50	8
<i>Cortinarius sp</i>	7	50	14
<i>Entoloma o Rhodophyllum</i>	2	50	4
<i>Entoloma sp</i>	2	50	4
<i>Gymnopus butyracea</i>	1	50	2
<i>Hebeloma sp</i>	1	50	2
<i>Inocybe spp</i>	5	50	10
<i>Laccaria spp</i>	5	50	10
<i>Lactarius sp</i>	1	50	2
<i>Russula brevipes</i>	9	50	18
<i>Russula olivacea</i>	2	50	4
<i>Russula sp</i>	5	50	10
	50		100

Tabla 36. Presencia de especies del 2016 y 2017 de bosque de coníferas

La figura 60 muestra la presencia de especies de bosque de coníferas, de una manera ordenada y sencilla, podemos observar cual es la que tiene mayor importancia en las parcelas de este bosque.

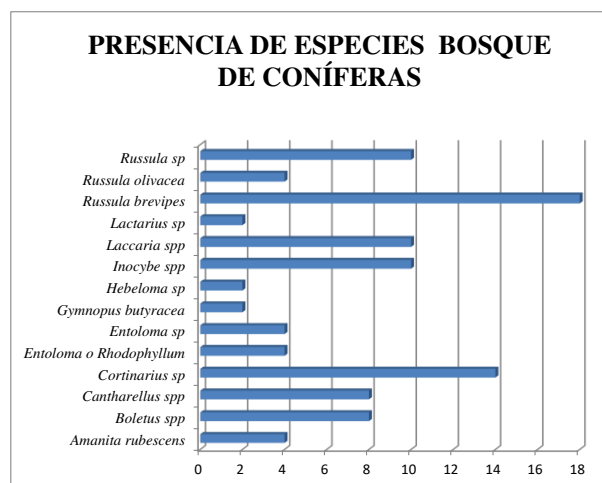


Figura 60. Muestra la presencia en porcentaje de especies en el bosque de coníferas

### 23.4 Bosque de pino-encino, encino y coníferas

Por último se muestran las especies presentes en los tres tipos de bosque, en la siguiente tabla, de acuerdo a la presencia en porcentaje, cual es la especie que más prevalece en las parcelas de estos bosques. Es muy notable de acuerdo a la tabla ver que las especies con mayor valor de importancia son *Amanita spp* con valor de 13.8%, *Amanita bassii sp* con valor de 9.90 % y *Russula spp* con valor 8.41 %. De acuerdo a los datos analizados.

BOSQUE EN GENERAL 2016 Y 2017			
Especie	Numero de esporomas	Total de esporomas	presencia
<i>Albatrellus azureus</i>	1	202	0.495049505
<i>Amanita afin cochiseana</i>	1	202	0.495049505
<i>Amanita afin rubescens</i>	5	202	2.475247525
<i>Amanita bassii</i>	20	202	9.900990099
<i>Amanita citrina</i>	1	202	0.495049505
<i>Amanita cochiseana</i>	4	202	1.98019802
<i>Amanita flavoconia</i>	1	202	0.495049505
<i>Amanita flavorubescens</i>	2	202	0.99009901
<i>Amanita jacksonii</i>	12	202	5.940594059
<i>Amanita muscaria</i>	1	202	0.495049505
<i>Amanita muscaria var. flavovolvata</i>	7	202	3.465346535
<i>Amanita phalloides</i>	1	202	0.495049505
<i>Amanita rubescens</i>	2	202	0.99009901
<i>Amanita sp</i>	28	202	13.86138614
<i>Amanita vaginata</i>	1	202	0.495049505
<i>Armillaria mellea</i>	1	202	0.495049505
<i>Boletus anannas</i>	1	202	0.495049505
<i>Boletus spp</i>	16	202	7.920792079
<i>Cantharellus spp</i>	5	202	2.475247525
<i>Cortinarius sp</i>	7	202	3.465346535
<i>Entoloma o Rhodophyllum</i>	2	202	0.99009901
<i>Entoloma sp</i>	2	202	0.99009901
<i>Ganoderma australe</i>	5	202	2.475247525
<i>Ganoderma spp</i>	2	202	0.99009901
<i>Gymnopus butyracea</i>	1	202	0.495049505
<i>Hebeloma sp</i>	1	202	0.495049505
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	2	202	0.99009901
<i>Inocybe spp</i>	5	202	2.475247525
<i>Laccaria spp</i>	5	202	2.475247525
<i>Lactarius argullacifolius</i>	2	202	0.99009901
<i>lactarius piperatus</i>	1	202	0.495049505
<i>Lactarius spp</i>	13	202	6.435643564
<i>Lycoperdon spp</i>	2	202	0.99009901
<i>Phylloporus spp</i>	3	202	1.485148515
<i>Polyporus spp</i>	2	202	0.99009901
<i>Russula brevipes</i>	11	202	5.445544554
<i>Russula olivacea</i>	2	202	0.99009901
<i>Russula spp</i>	17	202	8.415841584
<i>Sarcodon imbricatus</i>	4	202	1.98019802
<i>Stropharia sp</i>	2	202	0.99009901
<i>Tylopilus sp</i>	1	202	0.495049505
	<b>202</b>		<b>100</b>

Tabla 37. Presencia en porcentaje de especies de 2016 y 2017 de los bosques en general



La figura 61 muestra la presencia en porcentaje de las especies de los bosques de manera general de pino-encino, encino y coníferas, de una manera ordenada y sencilla, podemos observar cual es la que tiene mayor importancia en las parcelas de estos bosques.

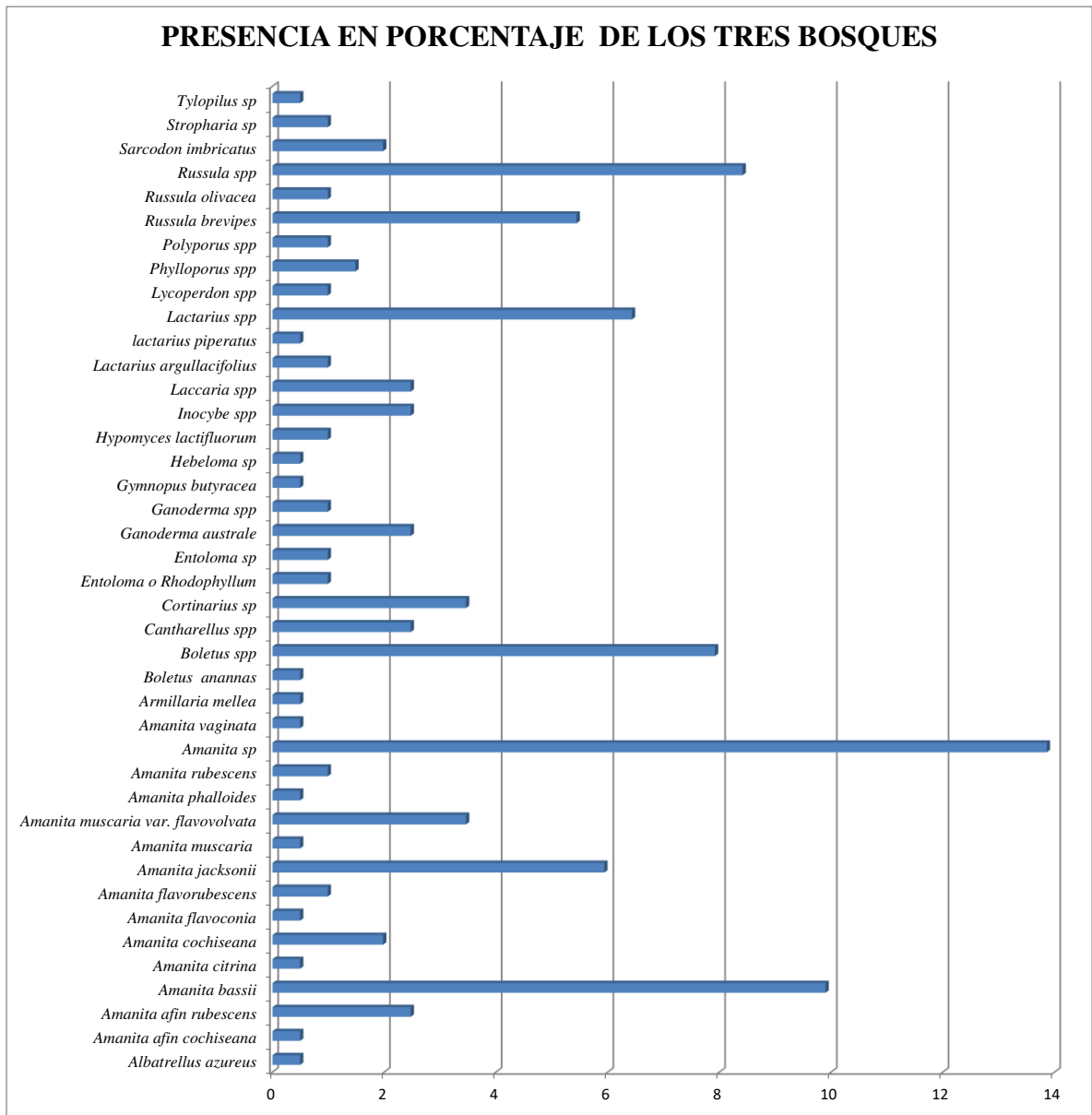


Figura 61. Muestra la presencia en porcentaje de especies en los tres bosques

## 24. DISCUSION

La distribución de los hongos se encuentra de acuerdo en relación de las especies vegetales presentes en un ecosistema, de igual manera el desarrollo de los hongos y su función dentro de los ecosistemas va de la mano con las especies vegetales que ahí se desarrollen. En este estudio encontramos que el bosque de encino presento el mayor número de hongos con 94, el segundo valor lo presento el bosque de pino-encino con 58, y por último el bosque de coníferas con 50. Sin embargo varios autores han demostrado que la mayor diversidad la presentan los bosques mixtos de pino-encino, (Díaz *et al.*, 1988; Herrera y Fonseca *et al.*, 2002; Montaña *et al.*, 2006; Gómez *et al.*, 2011). Nuestros resultados pueden explicarse a razón de que la comunidad de encinos no solo presenta especies de encino sino que algunas de género *Pinus*, y *Arbutus* por lo que la presencia de dichas especies puede justificar el hecho de que la diversidad fúngica de los bosques no difiera de forma significativa.

Si bien en este estudio encontramos especies que tienen una distribución preferencial, además encontramos que algunas especies se distribuyen indistintamente del tipo de bosque, esto último puede deberse a su gran plasticidad y capacidad de desarrollarse bajo diferentes condiciones abióticas (temperatura, humedad, pH, etc.), aunado a sus mecanismos de dispersión. (Heredia, 1989; Herrera; 2000.)

Los factores ecológicos (bióticos y abióticos) determinantes para la producción de esporomas en un lugar determinado, así mismo, que la particular combinación de la precipitación con el tipo vegetación, son factores que influyen considerablemente en el aumento y/o disminución de las especies fúngicas (Pardavé y Terán, 1999). Considerando que la diversidad de especies es distinta en los tres tipos de bosque creemos que la estructura y tipo de vegetación son factores que mayormente influyen en la ausencia o presencia de las especies de hongos.

## 25. CONCLUSIONES

De acuerdo a como se manifestaron las parcelas de los bosques de pino-encino, encino y coníferas se observó que en el año de 2016 estaban sin perturbaciones mientras que en el año de 2017 se encontraron perturbadas las parcelas del bosque de pino-encino lo que provoco una disminución de hongos micorrícicos encontrados, por el contrario los bosque de encino, tuvo más producción en el año de 2017 que en el año de 2016. El bosque de coníferas en cambio de su producción del año de 2016 a 2017 incremento como un 50% debido a la humedad que se presentó en las parcelas de este bosque.

Hasta ahora los resultados indican que el bosque de encino hay mayor diversidad de especies encontrando un total de 94 especies de hongos micorrícicos, 58 en bosque pino-encino y 50 en bosque de coníferas por lo cual se deduce que es el mejor para producir macromicetos. De acuerdo a como se muestran los resultados las especies con más presencia y productividad en estos bosques es el género de *Amanita* el que tiene más presencia con sus diferentes especies.

El análisis de correspondencia canónica (CANOCO) determina de acuerdo a la inercia total un buen nivel de significancia para el bosque de pino-encino, encino y coníferas, ya general nos indica que hay heterogeneidad en los datos ya que cuenta con una inercia total de 2.016, mientras que por bosque no alcanza el numero 1 ideal la significancia entre datos. Pero en cambio en el año de 2017 mejoro esta correlación con una inercia total de 3.482.

## **26. BIBLIOGRAFÍA**

- Arteaga, M. B. Y Z. C. Moreno. 2006. Los hongos comestibles silvestres de Santa Catarina del Monte, Estado de México. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Medio Ambiente. 12(2): 125-131.
- Castellano, M. A., Molina, R., 1989. Manual de viveros para la producción de especies forestales en contenedor. Department of Agricultura, Forest Service. pp. 96-147.
- Conabio, 1998. La diversidad biológica de México: estudio de país, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 341 p.
- El Karkouri, K., Martin, F., Douzery. J.P.E., Mousain, D., 2005. Diversity of ectomycorrhizal fungi naturally established on containerized Pinus seedlings in nursery conditions. Microbiological Research (160): 47-52.
- García, J., y F. Garza. 2001. Conocimiento de los hongos de la familia Boletaceae de México, Revista Ciencia UANL Vol.4(3): 336-343.
- Guzmán, G. 1995. La diversidad de hongos en México. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz. CIENCIAS. 39: 52-57
- Herrera, T. y M. Ulloa. 1990. El Reino de los Hongos, micología básica y aplicada. UNAM-Fondo de Cultura Económica, México, D. F. 552 p
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio\\_de\\_Pueblo\\_Nuevo\\_\(Durango\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio_de_Pueblo_Nuevo_(Durango))
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI). Censo de población de del municipio de Pueblo Nuevo, Durango. Realizado en el 2015.
- Martínez, P.F. 2008. Producción de carpóforos de macromicetos epigeos en masas ordenadas de Pinus sylvestris I. Universidad Politécnica de Madrid.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Departamento de Silvopascicultura. Tesis Doctoral.

Metzler, S. y V. Meztler. 1992. Texas Mushrooms. A field guide. University of Texas Press.

Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. In México ante los retos de la biodiversidad, J. Sarukhán y R. Dirzo (comps.). Conabio, México, D. F. p. 63-73.

Morcillo, M. y M. Sánchez. 2000. Ectomicorrizas: Aplicaciones en restauración del paisaje y cultivo de Hongos comestibles. Micología forestal y Aplicada. Rbla. 08800. Barcelona, España.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. CYTED, ORCYT/ UNESCO.

Pacioni, G. 1982. Guía de hongos. Funghi. Arnoldo Mondadori Editore S.p.A. Ediciones Gijalbo S.A. Barcelona.

Pérez Silva y E. Aguirre Acosta. Micoflora del estado de Durango, México. Rev. Mex. Mic. 1985. 1: 315-329.

Quintos, M., L. Varela y M. Valdés. Contribución al estudio de los macromicetos, principalmente los ectomicorrícicos en el estado de Durango. Biol. Soc. Mex. Mic. 1984.19: 283-290.

Rodriguez-Secherzer, G. y L. Guzmán Dávalos. Los hongos macromicetos de la biosfera de la Michilia y Mapimí , estado de Durango 1984, Biol. Soc. Mex. Mic. 1984. 19: 159-168.

Selosse, M.A., Richard, F., He, X., Simard, S.W., 2006. Mycorrhizal networks: des liaisons dangereuses? TRENDS in Ecology and Evolution 21-11, 621-628.

Velasco, B. E., M.C.M. Zamora, Nieto, P. P. C., J. I. V.M. Martínez y Montoya, A. 2010. Modelos predictivos de la producción de hongos silvestres comestibles en bosques de coníferas, Tlaxcala, México. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Laboratorio de Sistemática. CICB, Maestría en Ciencias Biológicas. Ixtlacuixtla, Tlaxcala. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. Vol.1. Núm.

## 27. ANEXO FOTOGRÁFICO

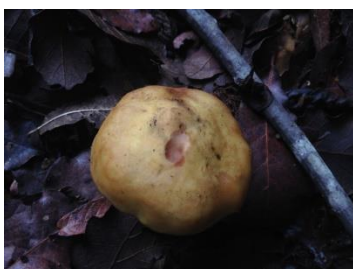
### 27.1 Bosque de pino-encino



*A. cochiseana*

*A. flavorubescens*

*A. Muscaria v. flava*



*A. jacksonii*



*Ganoderma*



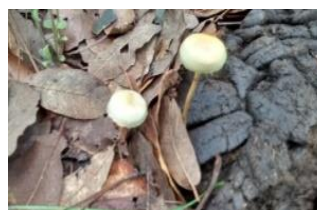
*Albatrellus azureus*



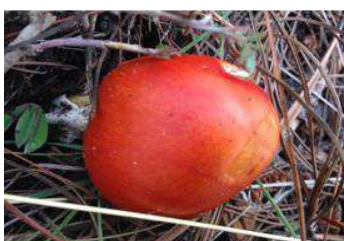
*Boletus sp*



*Lactarius sp*



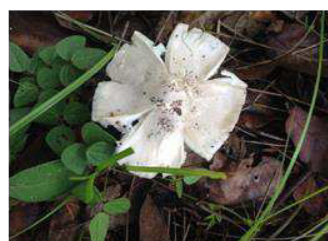
*Stropharia sp*



*B. jacksonii*



*A. flavoconia*



*A. vaginata*



## 27.2 Bosque de encino



*A. bassii*



*Boletus anannas*



*A. Afin cochiseana*



*A. phalloides*



*B. Muscaria v. flava*



*Amanita sp*



*Lactarius aruillacifolius*



*A. citrina*



*Amanita jacksonii*



*Russula sp*



*Tylopilus sp*



*Sarcodon imbricatus*



### 27.3 Bosque de coníferas



*Amanita rubescens*



*Entoloma sp*



*Cortinarius sp*



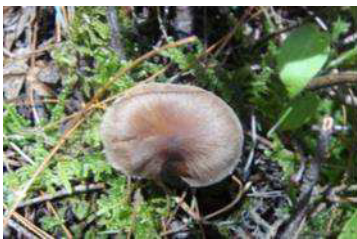
*Russula sp*



*Hebeloma sp*



*Lactarius sp*



*Inocybe sp*



*Cantharellus sp*



*Boletus sp*